



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# La industria de los plaguicidas en la relación con la economía agraria argentina

Lazzari, Aurelio

1966

Cita APA: Lazzari, A. (1966). La industria de los plaguicidas en la relación con la economía agraria argentina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.  
Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

**ORIGINAL**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Col. 1501  
847

LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS  
EN RELACION CON LA  
ECONOMIA AGRARIA ARGENTINA

TESIS DOCTORAL

PLAN D

Aurelio Augusto Quirito Romano Lazzari

Registro N° 20814



Cátedra de Geografía Económica

Profesor Dr. Horacio Ferrari

Noviembre de 1966

**CATALOGADO**

La aplicación intensiva y racional de los plaguicidas sintéticos modernos ha brindado a la tecnología agraria un nuevo enfoque de trascendental importancia, iniciando una etapa anteriormente desconocida en los sistemas de explotación agropecuaria.

A pesar de todo, las controversias sobre las ventajas o perjuicios relativos a su empleo son grandes, pudiendo considerarse el comienzo de dichas polémicas a partir de la difusión del libro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carlson. Aún en nuestros días no se ha llegado a una solución ecuaníme y universalmente aceptada, pues si bien no están desprovistas de fundamento las críticas de sus detractores, los servicios que prestan los modernos plaguicidas son de tal magnitud que su eliminación traería aparejados inconvenientes de orden tecnológico, sanitario y social, lo cual significaría un verdadero desastre para las explotaciones agrícola-ganaderas y la humanidad en general.

El conocimiento, aunque sea en forma aproximada, de la incidencia que las plagas tienen sobre los cultivos en sus diversas etapas hasta llegar a su consumición, y una apreciación de la magnitud de las pérdidas que ellas provocan, aportará válidos elementos de juicio para medir la conveniencia o no de emplear en las técnicas agrarias tales productos sintéticos.

El hambre y la limitación y escasez de alimentos para una población en continuo aumento y que está prevista en 6.000.000.000 para el año 2000, son asimismo un angustioso llamado a la solidaridad y una voz de alerta para aquellos

que tienen responsabilidad sobre la provisión de los elementos indispensables para la sustentación del género humano.

El problema del hambre no es de reciente data, pero sí ha tomado una nueva conciencia en los pueblos afectados y se asoma con contornos dramáticos para un futuro próximo. En efecto, la rápida expansión de la población, con las tasas mayores justamente en las regiones que padecen dificultades alimenticias, no es correspondida por un aumento equivalente en las cantidades de alimentos disponibles.

Frente a este panorama, la labor a desarrollar no es de fácil ni de rápida solución, pues el hambre de los países subdesarrollados es tal vez sólo un aspecto del más complejo problema contenido en el axioma: subdesarrollo-subalimentación-subdesarrollo. Este círculo vicioso de la interdependencia entre una buena alimentación y la capacidad de superación social-económica de los pueblos podrá tener su primera salida en el abastecimiento de alimentos en los volúmenes requeridos, desde el exterior. De allí la necesidad de que, juntamente con una más adecuada distribución de los alimentos existentes, los países con capacidad y condiciones naturales más favorables incrementen al máximo sus niveles de producción agraria.

Para un país de grandes recursos agrícola-ganaderos como es la Rep. Argentina, este panorama y este llamado a la cooperación mundial deben adquirir una importancia y trascendencia de primer orden.

Si a estas motivaciones y argumentos de carácter supranacional les sumamos la influencia de la competencia internacional que se viene produciendo en los mercados cerealeros, y asimismo la posición destacada que la actividad agrícola-ganadera posee en la estructura económica argentina, la urgencia de aumentar la productividad de nuestros campos se hace particularmente apremiante.

La colaboración e interdependencia de las actividades industriales y agrí-

colas adquieren entonces nuevos contornos, al aumentar la importancia de los adelantos tecnológicos aplicables a las tareas del agro. Así, mientras la industria mecánica provee al agricultor de tractores y maquinarias especializadas, la industria química aporta los más modernos elementos de la tecnología agraria, revolucionando los métodos de explotación e impulsando fuertemente las cosechas y la calidad de las mismas.

El empleo masivo de fertilizantes será en efecto una garantía de poder seguir contando con la idoneidad de los suelos actualmente cultivados, e inclusive reintegrar a la actividad tierras naturalmente pobres o empobrecidas por explotaciones demasiado intensivas o irracionales.

La aparición de los modernos plaguicidas químicos pone a su vez en manos de los agricultores las mejores armas de defensa para sus cultivos contra los ataques innumerables de la más variada cantidad de insectos, ácaros, hongos, roedores y malezas, agrupados en la denominación común de "plagas agrícolas", que han venido provocando la destrucción y pérdidas de cuantiosas cosechas. De esta forma los riesgos que enfrentan los agricultores van siendo controlados siempre más, atacándose una de las fuentes principales de inseguridad a la que están normalmente expuestas las culturas agrícolas, cual es la acción destructora de origen bacteriano. Cabe asimismo señalar que las erosiones de los suelos, motivadas por las fuerzas eólicas y pluviales, han sido provocadas en forma relevante por los sistemas irracionales de explotación entre los cuales figura la falta de control de las plagas.

La aplicación de fertilizantes e insecticidas en las tareas agrícolas, si bien no es una exclusividad de los tiempos actuales, ha encontrado en los nuevos productos sintéticos la razón de su marcada difusión y empleo. Entre los fertilizantes se observa cómo va en continuo aumento la producción de amoníaco por procesos de síntesis, gracias a la reducción en los costos de producción al emplear

el gas natural como materia prima en unos casos, y a los subproductos de la industria siderúrgica en otros.

Consideraciones similares se dan para la producción industrial de urea y la preparación de los fertilizantes complejos. Observamos, en efecto, que mientras en el siglo XIX el nitrato de sodio chileno de origen natural era prácticamente la única fuente del nitrógeno empleado como fertilizante, a partir de la primera guerra mundial la comercialización de este fertilizante natural fué disminuyendo, restringiéndose su participación en el mercado mundial a un 50% en 1928 y a un 10% en la actualidad. Ello fué consecuencia del aprovechamiento del sulfato amónico obtenido como subproducto de la industria siderúrgica y del desarrollo alcanzado por otros fertilizantes, como ser el nitrato de amonio, la urea y el sulfato de amonio obtenidos industrialmente.

La influencia de los productos derivados de los procesos químicos industriales en el campo de los pesticidas es aún más decisiva y preponderante, destacándose por la revolución que su empleo ha ocasionado en las técnicas agrícolas tradicionales.

Relevante es el grado de influencia que, dentro del esquema nacional, posee y podría alcanzar aún más el empleo sistemático de los plaguicidas sintéticos en nuestras explotaciones agrarias, aún cuando entendemos que la solución de los complejos problemas que frenan la expansión integral del sector dependerá de la conjunción de los diferentes intereses y objetivos individuales.

Los problemas relacionados con la limitación de las áreas cultivables y la necesidad de mejorar la calidad de los cultivos, aspectos involucrados en las metas generales relativas a la superación de los rendimientos y de las producciones, serán planteados y enfrentados con eficacia por los plaguicidas químicos.

El conocimiento de las características y espectros de acción de los diferentes tipos de plaguicidas nos ilustrará entonces sobre el grado de evolución que

ha alcanzado la investigación científica y la técnica industrial en la preparación de productos que cumplan con la mayor eficacia su cometido.

Por otra parte, la capacidad de consumo la obtendremos a través del análisis del mercado actual y potencial del país, sirviéndonos de guía, para esto último, el análisis de la evolución que los plaguicidas han registrado en países de desarrollo económico más avanzado que el nuestro. En consideración a la importancia del sector agropecuario dentro de la estructura económica nacional, se justifican, en efecto, patrones de medida elevados y objetivos particularmente ambiciosos.

Derivaciones tanto económicas como sociales, vinculadas con la correcta fabricación y utilización de los plaguicidas, dieron origen a una serie de normas y disposiciones legales que llegaron a formar una verdadera legislación sobre la materia y a dar vida a institutos y centros especializados. El carácter tóxico de estos agentes químicos y por otra parte la defensa indispensable de los campos argentinos contra las plagas agrícolas, hicieron necesaria la intervención del poder público, en sus irremplazables funciones de fomento y vigilancia sanitaria.

La capacidad de adaptación de la industria química nacional a los requerimientos cada vez más especializados de los tratamientos fitosanitarios será el aspecto decisivo de la futura expansión de esta actividad industrial. Para ello, la evolución de las producciones y ventas de las empresas nos ilustrarán sobre la capacidad de respuesta a las cambiantes solicitudes del mercado y a la dinámica del sector.

Asimismo, en la medida en que los productores nacionales puedan abastecer la creciente demanda esperada para los próximos años, la economía argentina, en su totalidad, recibirá un notable impulso hacia su desarrollo y expansión.

# C A P I T U L O I

## LA PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA

1. Participación del agro en la estructura económico-social argentina.
2. La producción agrícola-ganadera y su relación con el crecimiento demográfico.
3. Problemas técnicos relativos a las explotaciones agropecuarias:
  - a. Tecnificación agraria.
  - b. Distribución y racionalización del uso de la tierra.
4. Problemas de alimentación y producciones agrícolas mundiales: estado actual y su proyección futura.
5. Proyección de la actividad agropecuaria.

## 1. Participación del agro en la estructura económico-social argentina

La composición de la estructura económica de un país se sintetiza en las cifras del Producto Bruto Nacional, el cual refleja el valor de los bienes disponibles para ser consumidos o invertidos por la comunidad.

El Producto Bruto Interno representa, en particular, el valor agregado de la actividad económica total del país, con prescindencia de las operaciones con el exterior.

Analizando la evolución de este indicador, se observa cómo la actividad agrícola-ganadera ha tenido, en la historia económica de nuestro país, un lugar prominente y una significación relevante.

Aún en nuestros días, en los cuales ha disminuido su importancia relativa al hacerse más compleja la organización económica nacional en coincidencia con la creciente expansión industrial, el sector agropecuario ha perdido sólo parcialmente la destacada ubicación capaz de caracterizar la actividad económica total.

A continuación se reproduce la evolución del Producto Bruto Interno en su valor total y particularizado para los sectores del Agro y la Industria. En razón de la extensión del período cubierto (1900 a 1962), incluimos las cifras que la OECEI indicó en el trabajo "Economía Agropecuaria Argentina" (pág. 32) y para los últimos años reproducimos las cifras que el Banco Central publica en su Bo-

Producto Bruto Interno, según OECEI  
(millones de pesos de 1950)

<u>Año</u>	<u>Total</u>	<u>Agropecuario</u>	<u>Industria</u>
1900	8.865	2.681	1.267
1930	33.266	7.440	6.176
1940	40.399	9.891	8.330
1950	62.291	9.055	13.700
1960	86.292	11.034	20.331
1961	93.486	11.264	22.304
1962	89.258	11.400	21.125

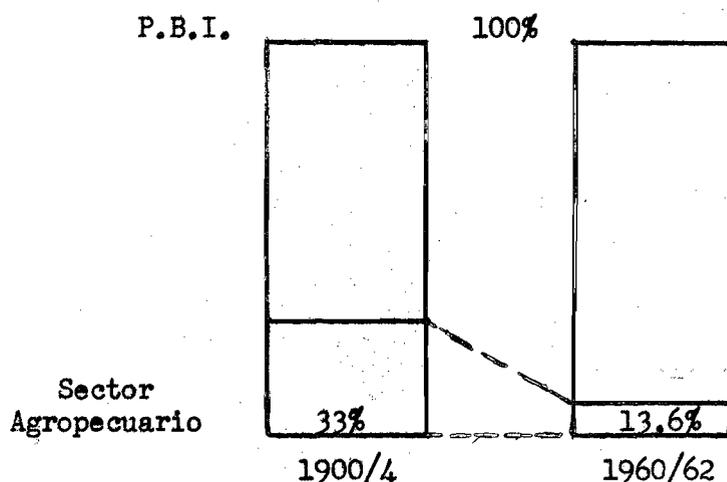
Producto Bruto Interno a precios de mercado de 1960

según el Banco Central de la Rep. Argentina:  
(millones de pesos)

<u>Año</u>	<u>Total</u>	<u>Agro y Pesca</u>	<u>Industria manufac- turera</u>
1960	955.048	147.507	284.419
1961	1.022.856	145.860	312.138
1962	998.980	150.071	295.521
1963	952.183	147.144	279.027
1964	1.032.407	158.910	319.069

La participación relativa de cada sector en la composición del Producto Bruto Interno registra la siguiente evolución (OECEI - Econ. Agropecuaria Argentina):

<u>Período</u>	<u>Agricultura</u>	<u>Ganadería</u>	<u>Industria Manufacturera</u>
1900/04	15,6	17,4	13,8
1910/14	14,7	10,2	15,6
1920/24	15,7	12,5	16,4
1930/34	14,6	10,4	18,3
1940/44	13,7	10,8	21,0
1950/54	8,4	7,6	23,2
1960/62	7,9	5,7	25,8



Como nos indican los cuadros anteriores, las diferencias entre la evolución del sector agropecuario, del manufacturero y del total del país, son pronunciadas.

La mayor contracción del sector agropecuario se ha venido acentuando en los últimos 20 años, registrando incrementos inferiores, tanto a los de los restantes sectores económicos, como a los observados en la población del país. En efecto, relacionando las evoluciones de la producción del agro y el número de habitantes, se evidencia que mientras aquélla aumentaba un 15% entre 1940 y 1962, el aumento demográfico era del orden del 52%.

De todos modos, la paulatina disminución que el sector agropecuario ha venido registrando dentro de la composición del Producto Nacional, no hay que inter-

pretarla como una pérdida absoluta de importancia en la estructura económica del país. Esa participación, calculada en 1962, del 15% de la actividad global nacional, excede el significado que ese coeficiente matemático indica. La influencia que la agricultura y la ganadería han tenido en los demás sectores económicos fue siempre de destacada importancia, tanto en el período en el cual el agro era el centro de la actividad económica argentina, como en el actual proceso de expansión industrial.

La concatenación entre las diversas actividades económicas es, en efecto, muy grande, determinando que la perturbación que se registraba en el sector agropecuario, provocada en parte por el proceso desequilibrado de expansión industrial, recayera en definitiva sobre la misma industria, frenando su crecimiento.

Al sector agropecuario corresponden dos grandes funciones, una externa y otra interna.

Con respecto a la primera, representa prácticamente la única fuente de divisas extranjeras ingresadas al país al cubrir, aún en nuestros días, más del 90% de las exportaciones totales argentinas. De esta forma, el agro garantiza a la industria nacional el abastecimiento de las materias primas y también los equipos y la asistencia técnica necesaria para seguir consolidando el proceso de expansión iniciado.

Por tales razones, el desarrollo del sector agropecuario, con un aumento adecuado de sus producciones, traería aparejados importantes cambios en el sector interno, como ser:

- a. Creación de una importante masa de poder adquisitivo interno como resultado de los mayores ingresos en el sector.
- b. Un impulso estimulante para la industria proveedora del agro y en particular para la vinculada con la tecnificación agraria.
- c. Provisión de materias primas y elementos básicos a la industria elabo-

...adora de productos derivados del agro, en cantidades y calidades adecuadas.

d. Una alimentación sana y a precios razonables, que incidiría favorablemente en el costo de vida y por consiguiente en los costos industriales.

Vemos entonces cómo aún actualmente nuestra economía está afirmada sobre una profunda estructura agrícola-ganadera y que por lo tanto, todo programa o plan encaminado hacia una integración más completa, no podría prescindir o descuidar una eficiente evolución agraria.

Con esto no queremos aludir a una posible antítesis entre desarrollo agrícola y desarrollo industrial, pues justamente estos aspectos se complementan y apoyan mutuamente en una relación armónica de interdependencia.

Se hace necesario entonces intensificar la industrialización del país para completar el proceso de desarrollo económico a través de una economía diferenciada y sólida y proyectar así la nación hacia el progreso y la definitiva independencia económica.

Desde el punto de vista social, la incidencia de la actividad agropecuaria se manifiesta a través de la capacidad de ocupación que ofrece. A tal efecto, se observa que la población activa ocupada en las operaciones agropecuarias fué siempre muy numerosa. Si bien a partir del corriente siglo ha disminuido en términos relativos, es decir en proporción a la población que se ha dedicado a otros sectores, sigue representando un elevado índice de ocupación, al absorber en 1959 el 24% de la población activa. Si consideramos esta evolución en términos absolutos, observamos que las personas ocupadas en el agro han registrado aumentos notables: las 558.000 personas de 1895 pasaron a sumar 823.000 en 1914 y 2.000.000 en 1959.

Es además muy importante tener en cuenta la capacidad de trabajo que el

agro ha ofrecido a los trabajadores de países extranjeros, tanto limítrofes como transoceánicos. Corrientes inmigratorias temporarias (golondrinas) y definitivas han encontrado en la capacidad agrícola de nuestro país una generosa fuente de trabajo, coronando sus esfuerzos con productivas explotaciones cerealeras, de viñedos y frutales.

Es asimismo oportuno recordar conceptos expresados en el Encuentro de los Católicos sobre la Vida Rural, realizado en 1962 en Roma, notables por su alto valor social: "En el trabajo agrícola la persona humana encuentra mil iniciativas para su afirmación, para su desarrollo, para su expansión que llega hasta el plano de los valores del espíritu".

## 2. La producción agrícola-ganadera y su relación con el crecimiento demográfico

La variedad de los climas, la extensión de las tierras aprovechables y las características de los suelos determinan que, en la casi totalidad del territorio de la República, se desarrolle una amplia y diversificada actividad agrícola-ganadera, justificando la importancia que la misma reviste en la estructura económico-social argentina.

En las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba y La Pampa se concentra la producción de los cereales y la cría del ganado bovino. En las provincias del centro, en el norte de Santa Fe, en Jujuy, Tucumán, Misiones y Chaco se encuentran los principales cultivos industriales (algodón, caña de azúcar, lino, etc.), mientras la cría de ganado lanar, que alcanza en el país gran difusión, se extiende en casi todo el territorio nacional, anotándose las mayores existencias en la provincia de Buenos Aires, en toda la región patagónica hasta Tierra del Fuego y en la mesopotamia.

En la actualidad, el 60% del suelo argentino es destinado a la explotación agropecuaria, aún cuando dicha proporción podría ser considerablemente mayor. Para ello habría que incorporar tierras ocupadas por bosques y montes naturales acentuando la explotación maderera y por otra parte racionalizar el uso de la tierra de la zona pampeana disminuyendo en 10 millones de has. los pastos naturales

para dedicarlos en parte a la agricultura y en parte a forrajeras artificiales.

En la composición de la producción agrícola del país, la mayoría de los cultivos industriales y forrajes han registrado, a partir de 1937, una marcada expansión, mientras los cereales evidenciaban retrocesos en su participación relativa. En efecto, medida en miles de hectáreas, la superficie destinada en conjunto a caña de azúcar, algodón y girasol, pasa de 700 del año 1937 a 2.200 en 1960 y la destinada a forrajes de 5.674 pasa a 9.085 (miles de has.).

Con respecto a los cultivos industriales y entre éstos especialmente la caña de azúcar, han venido registrando aumentos considerables tanto en volúmenes de producción como en los rendimientos.

En los períodos indicados, la superficie cultivada con cereales bajaba de 17.240.000 hectáreas a 15.000.000.

Como consecuencia de esta reducción y debido a la constante que se registra en los rendimientos por Ha., la producción de los principales cereales denunció continuas y marcadas disminuciones.

En este proceso ha intervenido la evolución de las ventajas comparadas que se fueron registrando en el sector agrario y en el ganadero, determinando traslados de una actividad a otra, según fueran las utilidades marginales de las mismas.

Como consecuencia de ello, en los últimos años de la década del 50 se fueron produciendo descensos en los planteles ganaderos, superando la matanza de vacunos la normal relación faenamiento-existencias. Considerando que el nivel normal de matanza con respecto a las existencias es de un 23%, las cifras de 1957 y 1958 con 11,9 y 12,2 millones de cabezas de ganado vacuno faenado señalaban incrementos demasiado elevados por representar, respectivamente, el 27% y el 30% de los planteles.

Las medidas de política económica seguidas durante muchos años motivaron

la tendencia hacia la eliminación de los planteles, provocando el mantenimiento de elevados consumos internos sin la correlativa retribución al productor.

Tal situación se refleja en las cifras que fueron registrando las existencias de vacunos, las cuales pasaron de 41.7 millones de cabezas en 1947 a 47 millones en 1957, para descender a 41.1 millones en 1959. En este último año, se empezaron a tomar medidas para frenar este proceso, devolviendo a los productores el estímulo indispensable para llegar a la reconstitución de los planteles. Como resultado, en los años siguientes las existencias de vacunos fueron aumentando, llegando a 43.2 y 42.6 millones de cabezas en 1961 y 1962, respectivamente.

Al incrementarse las exportaciones a partir de 1955 y al mantenerse los consumos internos en los altos niveles alcanzados, las existencias de ganado estaban fuertemente amenazadas.

Por otra parte, en 1959, al querer mantener volúmenes adecuados para destinar a las exportaciones, mediante la elevación de precios y sistemas publicitarios, se había conseguido contener el consumo interno de carnes en 1.6 millones de toneladas.

#### Población y actividad agropecuaria

La evolución de la población de la República ha registrado un continuo aumento, pasando de los 13 millones de habitantes del año 1937 a más de 22 millones en 1964. En este incremento participan favorablemente el descenso de la tasa de mortalidad, calculada en el 8‰ y el ingreso al país de inmigrantes que han ido contrarrestando la tasa relativamente baja de natalidad que desde 1945 gira alrededor del 25‰ y en la actualidad está en el 22‰.

Con respecto a la distribución de la población entre la urbana y la rural, se observa la tendencia de los centros de más de 100.000 habitantes a au-

mentar su población en forma más rápida que los centros rurales. En efecto, mientras éstos aumentaban 1.4 millones entre los años 1947 y 1959, la población urbana lo hacía en 3.3 millones, lo que provocaba una disminución de la participación de la población rural en el total del país, bajando del 37,5% de 1947 al 35,5% en 1959.

Estos aumentos y transformaciones demográficos revisten suma importancia si se comparan con las evoluciones de las producciones agropecuarias.

En efecto, al analizar las producciones agrícolas en función de la población, observamos que la producción por habitante registra una declinación muy marcada. Tomando como valor 100 dicha relación para el año 1937, el índice baja en 1959, para el maíz a 57,7, para el trigo a 65,- y para el lino a 33,3. La razón de ésto se debe a que la tendencia del aumento demográfico y los volúmenes de producción de los principales cereales registran direcciones dispares, provocando el alejamiento de las curvas y llegando a representar, para el conjunto de cereales, un deterioro del 21,1%.

Así pues, mientras la misma población rural sigue aumentando numéricamente, duplicándose en 25 años, la producción agrícola, con excepción de los cultivos industriales, ha registrado para el mismo período disminuciones en las expansiones de sus producciones, al ser del 21% en cereales y del 25% en forrajes.

Esta situación, si bien ha tenido un vuelco favorable en la cosecha 1963/64, está todavía muy lejos de las cifras alcanzadas en años anteriores. Si tomamos, por ejemplo, la producción de trigo de los últimos 25 años, observamos que para alcanzar la producción por habitante del período 1938/39 esta última cosecha tendría que haber sido del orden de los 16 millones de toneladas.

A continuación reproducimos un cuadro comparativo de las últimas cosechas de trigo:

<u>Cosecha</u>	<u>Habitantes del país</u>	<u>Trigo Toneladas Producidas</u>	<u>Toneladas Producidas p/ habitante</u>
1938/39	13.800.000	10.318.000	5,75
1940/41	14.300.000	8.150.000	0,57
1942/43	14.800.000	6.400.000	0,43
1944/45	15.300.000	4.085.000	0,27
1946/47	15.800.000	5.615.000	0,35
1948/49	16.500.000	5.200.000	0,31
1950/51	17.400.000	5.796.000	0,33
1952/53	18.200.000	7.633.000	0,42
1954/55	19.000.000	7.690.000	0,40
1956/57	19.700.000	7.100.000	0,36
1958/59	20.300.000	6.720.000	0,33
1959/60	20.700.000	5.837.000	0,28
1960/61	21.000.000	3.960.000	0,19
1961/62	21.200.000	5.150.000	0,24
1962/63	21.700.000	5.020.000	0,23
1963/64	22.100.000	7.660.000	0,35

Si consideramos las producciones agropecuarias y la evolución registrada en el destino de las mismas y la relacionamos con la población, tendremos los cuadros siguientes:

Producción, consumo interno y exportación

1) "Per capita" - año 1920 = 100

<u>Período</u>	<u>Producción</u>	<u>Consumo Interno</u>	<u>Exportación</u>
1920/24	100,8	112,6	90,6
1930/34	92,6	105,6	85,7
1940/44	110,4	161,9	49,4
1950/54	75,3	130,7	31,1
1955/59	79,0	133,4	34,6
1960/62	76,5	126,6	35,7

2) En millones de m\$ de 1950

<u>Período</u>	<u>Producción</u>	<u>Consumo int.</u> (millones)	<u>%</u>	<u>Exportaciones</u> (millones)	<u>%</u>
1920/24	8.463	4.315	51,0	4.148	49,0
1930/34	10.480	5.437	51,9	5.043	48,1
1940/44	13.318	9.877	74,2	3.441	25,8
1950/54	12.455	9.797	78,7	2.658	21,3
1955/59	14.300	11.020	77,1	3.280	22,9
1960/62	14.640	11.068	75,6	3.572	24,4

Estas cifras confirman cuán delicada es la situación en este sector. En efecto, las dos tendencias definidas quedan puestas de manifiesto en la siguiente forma: por una parte, se observa que los incrementos registrados en las producciones se han efectuado a una tasa inferior al crecimiento de la población; tomando como referencia las producciones por habitante, las mismas registran una merma del 23,5% entre los años 1920 y 1962. Por otra parte, paralelamente a esta reducción en la producción y agravando el problema, los consumos internos per capita han ido registrando aumentos elevados, siendo para el período comprendido entre 1920 y 1962 del orden del 26%.

Como consecuencia de estos hechos, las ventas al exterior registraron drásticas reducciones, disminuyendo las exportaciones per capita en un 64,3% en relación con el valor del mismo índice correspondiente al año 1920.

Al mismo tiempo, mientras en 1920 las exportaciones absorbían el 50% de la producción, en 1962 esa participación se reducía al 20%. El mercado interno, por su parte, registraba lógicamente un fuerte aumento, llegando a consumir en el año 1962 el 80% de la producción total.

Esta crítica situación, que podría tener su epílogo en la suspensión de toda exportación dentro de 20 años con sucesivos déficits en la producción agraria, reclama que se encare la posibilidad de aumentar estas producciones para garantizar un adecuado abastecimiento interno y la necesaria masa de poder ad-

quisitivo externo.

### 3. Problemas técnicos relativos a las explotaciones agropecuarias

#### a. Tecnificación agraria

El estado crítico en el cual se encuentra el agro, reflejado en su estancamiento en las producciones, ha encontrado su motivación en:

1. La reducción registrada en los precios internos e internacionales provocada por las políticas de contención de los precios agrícolas.
2. Insuficiente incorporación de los adelantos tecnológicos aplicables al agro.

Al segundo de los problemas dedicamos nuestra particular atención, por tratarse de un aspecto interno e intrínseco al sector agropecuario y que, a largo plazo, tendrá el carácter de determinante.

Una adecuada adopción de las más avanzadas técnicas en las explotaciones agropecuarias conducirá a los siguientes objetivos:

- a) Disminuir la población dedicada a las tareas rurales, eliminando una posible "desocupación disfrazada" que estaría disponible al entrar la industria en su faz de expansión, actualmente frenada.
- b) Permitir la incorporación a la actividad agrícola de tierras marginales, aprovechables con los cultivos más adecuados para cada zona.
- c) Alcanzar mejores rendimientos por unidad cultivada, con reducción de

los costos de producción.

d) Aumentar los niveles de producción.

Es importante destacar, de todos modos, que la solución de fondo en el problema del incremento de las producciones agropecuarias reside fundamentalmente en el aumento de los rendimientos por hectárea, pues las áreas nuevas susceptibles de ser cultivadas a costos razonables son siempre más reducidas.

Las ventajas de orden económico que se alcanzaran con explotaciones más racionales y eficientes irían acompañadas asimismo de evidentes mejoras en el orden social, de valor no despreciable. En efecto, el mejoramiento del standard de vida de la población rural tendría como importante aspecto secundario el evitar o frenar la despoblación de los campos, provocada por la atracción que la vida urbana industrializada ejerce sobre esas personas más alejadas actualmente de los factores del confort moderno.

Los objetivos de la tecnificación agraria, en busca de un mejor aprovechamiento del trabajo y de las riquezas naturales, se traducen en la utilización adecuada y oportuna de las diferentes maquinarias en reemplazo de las tareas manuales, la utilización más racional del trabajo, la selección de semillas y procesos de genética, el mejoramiento y la fertilización de los suelos y el uso intenso de los plaguicidas.

La aplicación intensiva de estos adelantos, frutos de una activa investigación científica y experimental, ha sido uno de los principales determinantes de la evolución registrada por países hoy altamente desarrollados.

Así, por ejemplo, en los Estados Unidos de América, la gran mecanización del agro fué capaz de contrarrestar la rápida transferencia del campo a la ciudad de la mano de obra rural requerida por la industria, posibilitando en definitiva la gran expansión industrial del período de posguerra, que determinó que el standard de vida alcanzara niveles muy elevados. El análisis esquemático de

este proceso muestra cómo la tecnificación agraria y el desarrollo económico se habían integrado, llegando a ser elementos inseparables.

El grado de mecanización del agro argentino, que tomamos como índice representativo del estado de la tecnología agraria total, nos muestra que el camino por recorrer es todavía muy largo.

Si consideramos como referencia la composición del costo de producción del maíz, comparando el de Estados Unidos y el de Argentina, se observa que mientras en nuestro país la participación del capital (maquinaria, fertilizantes, mejoras, semillas, etc.) es de \$ 2.806 por ha., en Estados Unidos de América el mismo incide con \$ 9.092 por ha., de acuerdo con el estudio efectuado por el Ing. Lynch. Esta mayor aplicación de los adelantos tecnológicos, que tiene su aspecto relevante en el uso intensivo de fertilizantes que con \$/ha. 2.940 igualan a la participación de la maquinaria agrícola, se refleja en los rendimientos que, en efecto, llegan a ser 2,5 veces mayores en América del Norte que en la Argentina (kg./ha. 5.207 en lugar de kg./ha. 2.100).

En contraposición al panorama global, se observa en los últimos años una transformación muy importante en la estructura de la maquinaria agrícola.

Como se desprende del cuadro que se reproduce, a partir de 1956 la industria nacional comenzó a aportar el elemento fundamental en la mecanización agraria, es decir, el tractor.

Se independizaba, de esa forma, al agro argentino de las fluctuaciones políticas y económicas mundiales que habían obstaculizado el normal abastecimiento de estas máquinas.

La crisis del año 1930 y las conflagraciones mundiales, con sus interrupciones de las actividades comerciales y, por otra parte, sucesivas medidas restrictivas de las importaciones y dificultades en la balanza de pagos, se fueron constituyendo en grandes obstáculos en la provisión desde el exterior de

estos elementos básicos para el avance tecnológico del agro.

De ahí la gran importancia que significó para la economía argentina el poder contar con el aporte de la industria local en la producción de la maquinaria agrícola.

Como parte positiva de la dificultad encontrada en la renovación normal del parque, nos hallamos en la actualidad con las notables ventajas de que, por una parte, la gran mayoría de los 150.000 tractores existentes en 1963 tienen pocos años de uso y, por otra, de que la potencia promedio por unidad es muy alta.

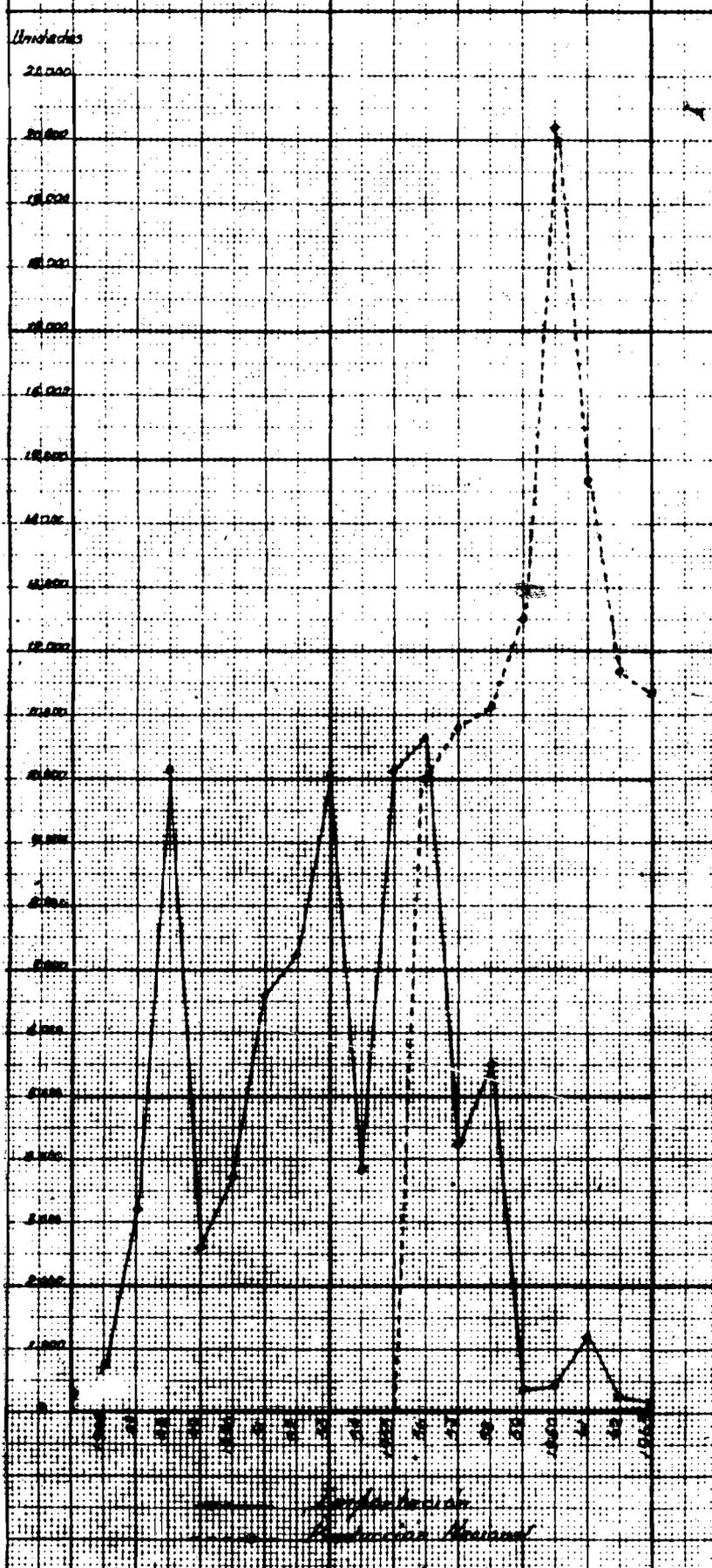
Importación de tractores

1946	.....	765 unidades	
1947	.....	3.254	"
1948	.....	10.163	"
1949	.....	2.622	"
1950	.....	3.789	"
1951	.....	6.629	"
1952	.....	7.318	"
1953	.....	10.055	"
1954	.....	3.905	"
1955	.....	10.132	"
1956	.....	10.637	"
1957	.....	4.232	"
1958	.....	5.537	"
1959	.....	318	"
1960	.....	442	"
1961	.....	1.200	"
1962	.....	296	"
1963	.....	104	"

T R A C T O R E S - P R O D U C C I O N N A C I O N A L

Potencia unitaria Hasta HP	1956		1957		1958		1959		1960		1961		1962		1963	
	Reales	Convenc. 25 HP														
25	-	-	300	300	1.269	1.269	1.490	1.490	1.011	1.011	480	480	657	657	336	336
30	-	-	-	-	-	-	500	600	1.787	2.323	365	474	850	1.105	715	929
35	1.984	2.777	1.991	2.787	1.488	2.083	1.653	2.314								
45	2.144	3.859	2.246	4.042	1.451	2.611	2.722	4.899	2.341	4.213	2.165	3.897	1.396	2.512	1.909	3.436
50	1.326	2.652	1.612	3.224	1.418	2.836	451	902	7.018	14.036	4.422	8.844	2.811	5.622	3.916	7.632
55	1.845	3.690	1.850	3.700	2.187	4.374	912	1.824								
65	2.666	6.931	2.879	7.485	3.270	8.502	4.838	12.578	8.072	20.987	7.284	18.938	6.028	15.672	4.551	11.832
Totales	9.965	19.909	10.878	21.548	11.083	21.675	12.566	24.607	20.229	42.570	14.716	32.633	11.742	25.568	11.427	24.165

# FACTORES



Elaboración  
Banco de México

b. Distribución y racionalización del uso de la tierra.

El régimen de posesión y distribución de las tierras es un elemento que no puede ser descuidado al analizar el retardo económico del agro argentino.

El problema de la dimensión óptima de las parcelas para alcanzar los mayores beneficios económicos va aparejado a otros, delimitados por la justicia social y configuran en conjunto, el tema debatido bajo el nombre de Reforma Agraria.

Aunque no se trata de un aspecto específico de este trabajo, no lo omitiremos completamente. No puede, en efecto, ignorarse, por su profundo carácter social y motivación humana, la incidencia que este problema tiene en los resultados a obtenerse, independientemente de los criterios y técnicas agrícolas que se adopten.

Por su claridad y precisión, reproducimos conceptos fundamentales relativos a la participación del trabajador en las actividades agrícolas, contenidos en la magna encíclica MATER ET MAGISTRA : "... Los protagonistas del desarrollo económico, del progreso social y de la elevación cultural de los ambientes agrícola-rurales, deben ser los mismos interesados, es decir, los obreros de la tierra".

Por otra parte, sin desconocer, en la búsqueda de un aumento en las producciones agrarias, la importancia que reviste el mejoramiento de los rendimientos, es necesario encarar también la coordinación del uso ordenado del suelo argentino.

Esto debe realizarse teniendo en cuenta las características propias de cada explotación agrícola o ganadera. A tal efecto, un programa integral de política agraria nacional debería tener como principal objetivo el aprovechamiento más racional de la Región Pampeana, actualmente dedicada a todo tipo de explotación, asignando una particular preferencia al cultivo de los cereales.

La transformación de los campos naturales en praderas artificiales configura una solución de carácter inmediato, pues sin atacar las explotaciones ganaderas, significaría poder conseguir mayores extensiones para dedicar a la actividad agrícola y salvaguardar asimismo la fertilidad de los suelos mediante rotaciones de cultivos.

#### 4. Problemas de alimentación y producciones agrícolas mundiales

##### Estado actual y su proyección futura

El desarrollo nacional de la producción agropecuaria enfocado desde el punto de vista internacional está tomando en estos últimos años una destacada y relevante importancia.

Superados los apremiantes problemas de la reconstrucción de las estructuras destruidas por el conflicto bélico y con el restablecimiento de los índices de alimentación de preguerra, la sociedad se ha enfrentado con la realidad de inmensas zonas tradicionalmente subalimentadas. En cifras globales, el 10-15% de la población mundial está desnutrida y el 50% sufre hambre o se alimenta deficientemente.

Frente a este palpitante problema, la FAO lanzó la "Campana contra el hambre" y comenzaron a estudiarse los niveles de producción y consumo de los diversos sectores geográficos, evidenciándose con cifras abultadas la necesidad potencial de alimentos que requieren los grandiosos focos de hambre diseminados por el mundo.

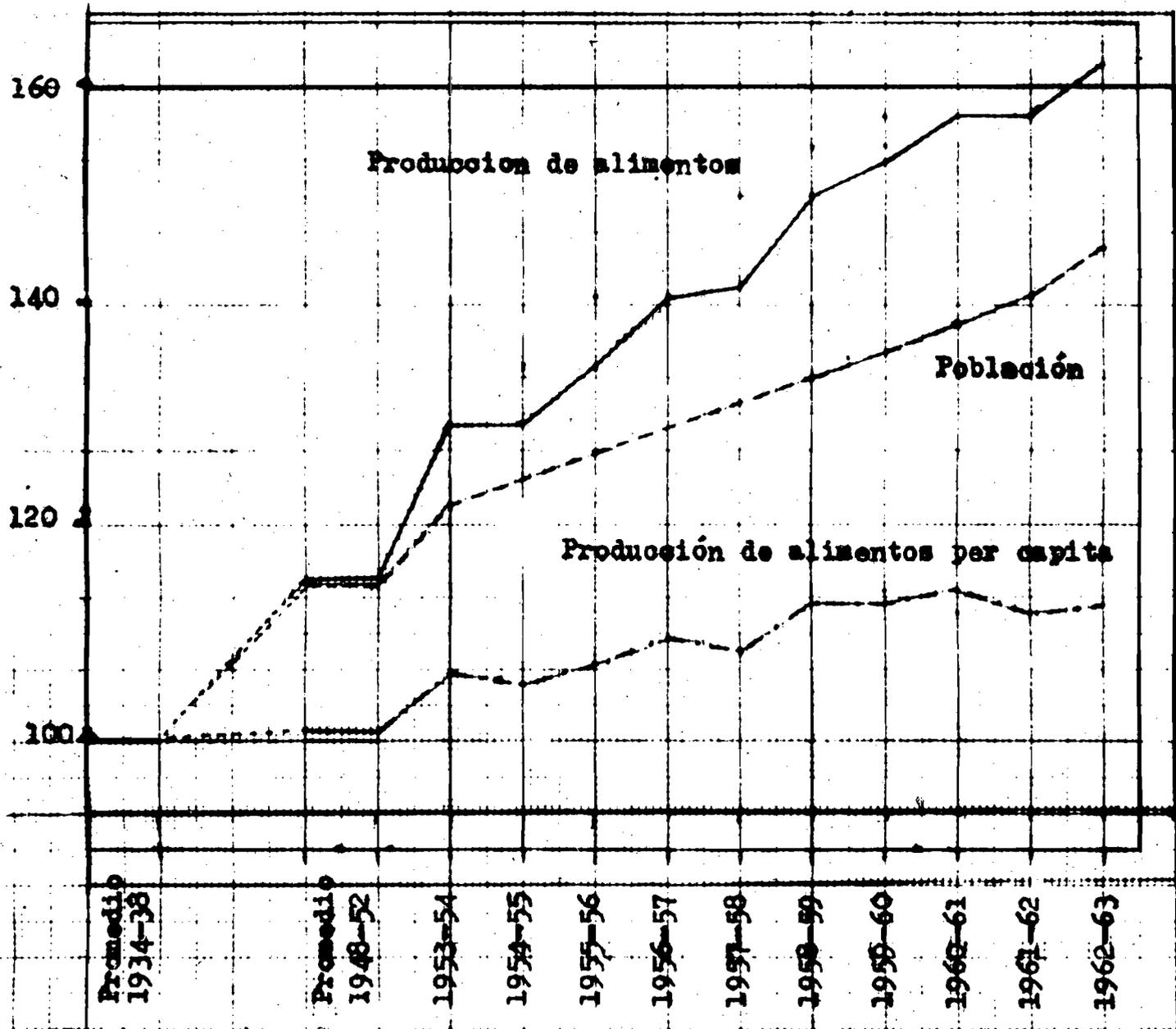
La necesidad de intensificar la producción de alimentos y hacer más homogénea su distribución, se hace apremiante. Razones de vida con fundamentos de índole ético-social, política y económica, reclaman de los pueblos evolucionados una participación más activa en esta obra de impostergable solución.

Frente a ésto, la producción mundial de alimentos ha interrumpido en los últimos años la marcada tendencia a su incremento, empezando a registrar una firme propensión al estancamiento.

La producción mundial per capita del período 1962/63 registra, en efecto, una detención, al ser anulado por el incremento vegetativo el aumento de los alimentos del 2-3% o aún más. Si se conocieran las cifras correspondientes a China Continental, donde adversidades atmosféricas perjudicaron muchas cosechas y donde vive un quinto de la población mundial, seguramente esos índices llegarían a ser negativos.

En el gráfico que sigue se ilustran las tendencias que presentan la población y la producción de alimentos mundiales y el resultante índice de producción "per capita".

ndices, promedio  
e preguerra = 100



La lentitud que señala la evolución de la producción de alimentos medida por habitante, se debe no sólo a una reducción en las producciones, sino también a que la población está aumentando a una velocidad mayor que la de los alimentos.

Por otra parte, la FAO señala que, en un futuro cercano, las necesidades de alimentos presionarán aún más; el crecimiento de la población irá en aumento debido a la mayor difusión, en los países menos desarrollados, de los modernos criterios y adelantos de la medicina e higiene.

Se prevé así que las necesidades de alimentos aumentarán en un 51% en 1975 y en un 174% para el año 2000.

El problema de la subalimentación, con las perturbaciones políticas, sociales y económicas resultantes, sigue amenazando muy seriamente amplias regiones del mundo. La obtención de productos alimenticios asume un aspecto más crítico si se analiza su distribución geográfica: los mayores incrementos son alcanzados por las zonas más desarrolladas, mientras que en las tradicionales áreas subalimentadas los índices de producción no alcanzan aún los niveles de preguerra.

Tomando como base 100 la relación de producción por habitante de los años 1952-53/1956-57, la FAO ha obtenido los siguientes índices, donde se ve reflejada la difícil situación que hemos señalado:

	<u>Indice</u> <u>preguerra</u>	<u>Indice</u> <u>1962-1963</u>	(para promedio 1958/9 y 1962/3) <u>Variac.</u> <u>porcentual</u>
Europa Occidental	93	116	+ 20%
Europa Oriental y URSS	85	126	+ 46%
América del Norte	85	98	+ 17%
Oceanía	108	111	+ 2%
América Latina	105	97	- 3%
Lejano Oriente (sin R.P. China)	106	104	- 2%
Cercano Oriente	96	104	+ 9%
Africa	95	94	+ 1%

Observando la última columna del cuadro que antecede, queda completamente al descubierto la difícil situación que están enfrentando las zonas menos desarrolladas.

Los habitantes de los países subalimentados son hoy 2.200 millones, pero serán 5.000 millones en el año 2000, es decir, llegarán a representar  $4/5$  partes de la población total.

Para estos países, las necesidades de alimentos aumentarán en un 79% en 1975, pero se cuadruplicarán en el año 2000.

En contraposición con este panorama, en estas áreas la producción alimenticia tiende a quedar a la zaga del crecimiento demográfico, chocando con el inconveniente, en muchos países, de que las tierras cultivables son limitadas.

Para reflejar el grado diferente de alimentación de algunos países más representativos, al final de este punto se consignan los suministros medios de alimentos, medidos en calorías y contenido proteico.

Con respecto a América Latina y confirmando el estado delicado de la situación general, las estadísticas señalan que en los últimos 25 años, es decir, entre 1931 y 1962, la población de esta Región ha tenido un incremento del orden del 70%, mientras los alimentos lo han hecho en un 65%. En este conjunto, nuestro país presenta un cuadro poco favorable, pues mientras el incremento de habitantes se mantiene en el señalado 70%, el área sembrada y la producción agropecuaria registran disminuciones del 20% y aumentos del 35% respectivamente.

Analizando este problema en su proyección futura, vemos que debido a que la tasa media de crecimiento de la población latinoamericana es del 2,5% anual, cada año habrá 5 millones de habitantes más, lo que significa que en aproximadamente 30 años se duplicará la población latinoamericana, actualmente de 211 millones.

Esta situación reclama el enfoque de la política agraria general hacia

los objetivos siguientes:

- a) Triplicar la producción agropecuaria si se quisiera mantener la dieta actual.
- b) Cuadruplicar la producción del agro si se quisiera mejorarla.

Si se consideran además las cantidades destinadas a la exportación, indispensable como fuente de divisas para financiar el desarrollo industrial y de los otros sectores básicos, se concluirá que la producción habrá de marcar indefectiblemente incrementos aún mayores.

Enfrentados a estos problemas palpitantes que asumen ya trascendencias mundiales, se proyecta como ineludible la necesidad de alcanzar producciones agropecuarias muy superiores a las actuales.

América Latina en particular, que cuenta con grandes reservas de recursos naturales y de habitantes capaces de trabajarlas, está en condiciones de alcanzar los incrementos agrícolas reclamados. Si bien se trata de un problema de difícil solución a corto plazo, el camino está marcado y no puede ser abandonado. Para ello se hace imprescindible renovar los métodos de explotación agraria, mediante modificaciones en el actual sistema de distribución de la tierra y la adopción de los adelantos radicales alcanzados en las técnicas agrarias modernas, entre las cuales los plaguicidas, aplicados intensamente, figuran como el elemento más nuevo y menos difundido entre países no desarrollados.

Suministros nacionales medios de alimentos  
medidos en función de las calorías y contenido proteínico

<u>País</u>	<u>Período</u>	<u>Calorías</u>	<u>Total proteí- nas (gramos)</u>	<u>Proteínas de origen animal (gramos)</u>
Europa Occidental:				
Dinamarca	1961/62	3.370	93	58
Francia	1959/60	2.990	99	53

Alemania Occidental	1962/63	2.950	80	49
Italia	1962/63	2.750	79	30
Noruega	1962/63	2.930	80	48
España	1961/62	2.790	76	22
Reino Unido	1961/62	3.250	89	54

América del Norte:

Canadá	1961/62	3.100	94	63
Estados Unidos	1961	3.100	92	66

América Latina:

Argentina	1954/56	3.070	97	58
	1957/59	3.090	98	57
	1960	2.930	83	50
Brasil	1960	2.690	65	18
Chile	1960	2.480	79	28
Paraguay	1957/59	2.500	68	26
Perú	1960	2.040	50	12
Venezuela	1960	2.490	66	24

Lejano Oriente:

India	1960/61	2.040	53	6
Filipinas	1961	1.830	43	14

Cercano Oriente:

Israel	1960/61	2.800	84	35
Jordania	1960	1.830	50	7

Africa:

Libia	1959	2.180	53	10
Cirenaica	1958	2.090	55	18

Oceanía:

Australia	1960/61	3.150	90	59
Nueva Zelandia	1961	3.510	109	74

## 5. Proyección de la actividad agropecuaria

La situación económica argentina, tanto a largo como a corto plazo, sugiere no descuidar la obtención de producciones agropecuarias abundantes y con rendimientos óptimos.

A corto plazo, es a través de esta actividad que los demás sectores encontrarán tanto el estímulo interno como la fuente de divisas extranjeras necesarias para introducir al país los elementos fundamentales para su desarrollo integral.

A largo plazo, se vislumbra que la necesidad de alimentos irá siempre en aumento, tanto en nuestro país como en el mundo entero, debido al continuo incremento demográfico, acompañado por el despertar a condiciones de vida más humanas de pueblos de varias naciones, donde millones de personas están viviendo con un nivel de alimentación inferior al normal.

En contraposición con los enormes requerimientos mundiales de alimentos, los precios internacionales registran una tendencia a disminuir, amenazando desalentar a los productores marginales. Por esta razón, una vez más se reclama como necesidad urgente la introducción, en nuestros procesos de explotación agraria, de los más modernos métodos y tecnologías y conseguir reducir los costos, incrementando los rendimientos.

Las tendencias históricas nos indican asimismo que, de mantenerse el ritmo

de crecimiento de la producción y de la demanda interna, en pocos años nuestros saldos exportables se reducirán a niveles mínimos.

En 1977 las exportaciones, según cálculos de la OECEI, descenderían sobre los niveles de 1962 en un 42% en los productos agrícolas y en un 9% en los ganaderos.

Para evitar ésto, se proyecta como solución primordial una explotación más racional de los 10 millones de hectáreas dedicadas a pastoreo en la Región Pampeana, que se repartirían en partes iguales a pastoreos artificiales y a la agricultura.

Este plan, desarrollable en 15 años, implicaría superar los problemas relativos a la fertilidad del suelo, a la distribución de la tierra y la sanidad animal y vegetal y permitiría elevar en un 17,8% y 39,4% las producciones ganadera y agrícola respectivamente.

La evolución que registrarían las producciones y exportaciones agrícola-ganaderas se reflejaría en el cuadro siguiente:

<u>Producciones agrícola-ganaderas</u> en millones de m\$n. 1950			<u>Exportaciones (en millones de dólares)</u>			
			Agricultura		Ganadería	
Proyección Histórica	Plan Reactiv.	Evol. Histór.	Plan Recup.	Evol. Histór.	Plan Recup.	
1962	14.860	615,7	615,7	553,6	553,6	
1965	15.292	583,6	732,8	545,0	613,6	
1970	16.012	530,0	951,2	530,7	718,6	
1975	16.732	476,4	1.201,9	516,4	839,3	
1977	17.020	455,0	1.308,8	510,7	877,6	

Del mismo se desprende cómo de esta forma se podrían mantener las exportaciones a niveles expansivos elevados, aumentándolas en un 121% en los productos agrícolas y en un 58% en los ganaderos.

## CAPITULO II

### COMPLEMENTARIEDAD DE LA INDUSTRIA QUIMICA Y LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

1. Generalidades.
2. Evolución histórica de la aplicación de los plaguicidas
3. Principales plaguicidas. Clasificación. Aplicaciones específicas.

## 1. Generalidades

Los esquemas que contraponían los desarrollos del agro y de la industria, señalándolos como movimientos antagónicos y excluyentes, se han ido superando con los enfoques de la política económica moderna. Las estructuras tanto económicas como sociales de nuestros días hablan, en efecto, de interdependencias y relaciones cada vez más estrechas entre los diferentes factores, coordinando y superando los intereses particulares para alcanzar así un conjunto armónico y evolucionista.

Dentro de este panorama de colaboración y mutua dependencia, la industria química moderna es un ejemplo típico de los grandes resultados que se pueden alcanzar cuando se unen esfuerzos en busca de un bien común superior, como es el aumento de la riqueza nacional y su mejor distribución.

En este aspecto, el impulso que la industria química recibe del agro refluye nuevamente a éste, con valiosos aportes para cada una de las sucesivas secuencias: en su fase productiva, en su conservación y en el aprovechamiento integral de sus frutos a través de la industrialización.

En su fase productiva, la industria química llega al agro aportando dos elementos considerables: los fertilizantes y los plaguicidas.

Con los fertilizantes, obtenidos en cantidades masivas por síntesis química (una planta considerada económica produciría: 125.000 t/año de sulfato de amonio, 76.000 t/año de nitrato de amonio, 55.000 t/año de urea), se puede en-

enfrentar el grave problema del progresivo empobrecimiento de los suelos, sometidos a menudo a explotaciones poco racionales y a la acción corrosiva del viento y de la lluvia. La aplicación de los fertilizantes busca devolver a los suelos los elementos indispensables que comúnmente escasean, esto es, el nitrógeno, el fósforo y el potasio, pudiéndolo hacer en las proporciones y cantidades específicas para cada caso en particular. De esta forma se superan ampliamente los resultados que se obtenían con los abonos naturales, como ser los restos de pescado, huesos y el guano americano, que constituyeron el principal suministro de fertilizante fosfatado hasta fines del siglo XIX. Al respecto, es interesante señalar que el uso de fertilizantes sintéticos es bastante reciente, pues los "nitrogenados" se remontan a unos 125 años, los "fosfatados" a unos 100 y los "potásicos" no llegan a 50.

El empleo de los plaguicidas, por su parte, ha aportado al hombre de campo un arma insustituible para defender sus cultivos del continuo ataque de las múltiples plagas y enfermedades. Dentro de esta función, los plaguicidas pueden separarse en dos grandes grupos, uno compuesto por los productos que combaten insectos y ácaros y otro por los que limpian los campos de las malezas; tenemos así los insecticidas-acaricidas y los herbicidas.

La función que estos productos desempeñan dentro de la economía agraria moderna va adquiriendo un papel progresista y relevante. En efecto, se ha observado en forma cada vez más consciente que las calidades y rendimientos de los productos del agro pueden alcanzar niveles muy superiores, de combatirse con eficacia sus enemigos naturales. Se ha comprobado que cualquier producto de la actividad agrícola, desde los cereales a las hortalizas y frutales, como también los grandes bosques y las mismas praderas, soportan un continuo impacto de seres que viven y se desarrollan a sus expensas. La función de los plaguicidas es justamente la de defender los cultivos y evitar las fuertes mermas que van registrando

- 1 por acción de las plagas. Para ello se cuenta con muchos productos, cuyo número <sup>L</sup> va aumentando día a día a medida que la investigación científica pone de manifiesto las cualidades de nuevas sustancias más efectivas o más específicas.

En la conservación de los productos agrícolas en silos y galpones, el empleo de fumigantes y rodenticidas es de particular importancia. Las pérdidas que se registran en los depósitos o durante el transporte son, en efecto, cuantiosas. En este sentido, el tratamiento preventivo de los granos llegaría a evitarlas, adquiriendo las mayores incidencias en las partidas que se destinan a la exportación, donde la calidad del producto tiene que ser inmejorable.

Entre las prácticas culturales más adelantadas **figuran**, además, los tratamientos preventivos de las semillas y los suelos, donde se aplican esterilizantes y fumigantes para desinfestarlos y prepararlos convenientemente para su ulterior cultivo.

También en la industrialización de los productos del agro el aporte de la química ocupa un lugar destacado. Prácticamente, no hay empresa que no requiera, en alguna de sus etapas, el aporte de la industria química.

Por su parte, el agro proporciona servicios efectivos a la industria química. Directa e indirectamente, representa para esta actividad un importante mercado con un elevado poder de compra, como se ha indicado anteriormente, y además proporciona la fuente principal de divisas que toda industria nacional requiere, en mayor o menor medida.

Esta interdependencia entre la actividad del agro y la de la industria halló eco en las palabras del Dr. Gino Miniati, quien manifestaba: "Industrializar un país significa no sólo desarrollar y consolidar su economía, sino, sobre todo, crear condiciones necesarias para elevar el nivel social y cultural de la población". (Bs. As., mayo 1959, OECEI, La Industrialización y el Ahorro de Divisas en la Argentina, pág. 7).

## 2. Evolución histórica de la aplicación de los plaguicidas

La acción encaminada a combatir los insectos puede remontarse a los primeros tiempos de la humanidad; ellos son, en efecto, los portadores de gravísimas epidemias como el tifus y la malaria, existiendo además especies que, atacando plantas, productos almacenados y materiales de toda clase, causan pérdidas enormes, prácticamente incalculables, de valor económico relevante.

Es por eso que, según se desprende de escritos y crónicas antiguas, el hombre trató de defenderse de las plagas con distintos métodos, que pueden ser considerados como los precursores de los plaguicidas.

Entre los bactericidas químicos que han sido utilizados en la antigüedad está el azufre, empleado 1.000 años A.C., según lo describe Homero. Por su parte, los chinos utilizaban el arsénico, 900 años A.C., para combatir las pestes.

Recién en 1690 y en 1800 se empezaron a conocer las cualidades insecticidas del zumo del tabaco y el pelitre en polvo.

Es a partir de este siglo, con el vertiginoso desarrollo de las ciencias naturales, que se produjo un cambio radical en los sistemas de explotación de las actividades agrarias y en particular en la lucha contra las plagas, entrándose de lleno en el dominio de la química orgánica. Recordamos, al respecto, a Liebig, quien desarrolló la Teoría Química de la nutrición vegetal.

El descubrimiento de las propiedades pesticidas de ciertos productos, como

- algunos derivados del diazomio en 1938, el tetranitrocarbozol en 1940, el DDT en 1940 y el hexaclorociclohexano en 1943, colaboró eficazmente en este proceso histórico.

El interés por los insecticidas tomó nuevo impulso luego de la exitosa campaña sanitaria cumplida a fines de 1943 entre las tropas militares estacionadas en Nápoles. El objeto de esta campaña era la exterminación de los piojos, insectos muy temidos por ser agentes portadores de enfermedades fatales, como el tifus, que provocaron una verdadera epidemia en esa zona de Italia. El agente tóxico utilizado fué el DDT, cuyas primeras aplicaciones habían tenido lugar en 1942 y 1943, con fines sanitarios, entre las filas del ejército americano, consagrándose definitivamente por su notable eficacia en la campaña antitifoidea en Nápoles.

Desde entonces se desarrolló intensamente su radio de aplicación, debido a los éxitos registrados en la lucha contra plagas que dañan la salud humana y asolan nuestras cosechas.

En los años siguientes, la investigación científica llegó al descubrimiento de otros hidrocarburos clorados, con particularidades diversas y más apropiadas para algunas aplicaciones específicas. Por otra parte, gracias al descubrimiento de los compuestos fosforados orgánicos, estudiados por Schrader, se llegó a contar con los insecticidas de acción sistemática.

Anteriormente, hasta fines de 1800, se utilizaban únicamente productos inorgánicos en la lucha contra las bacterias: arseniatos, fluoruros, fluosilicatos y compuestos de azufre y selenio; eran las substancias que más se aplicaban en la protección de las plantas, juntamente con los aceites minerales y de alquitrán.

El fuerte grado de toxicidad que estos productos presentaban para el hombre y los animales domésticos hacía peligrosa su utilización, dando origen a campañas encaminadas a reducir y reglamentar estrictamente su aplicación. Asimismo,

razones entomológicas hacían que los preparados arsenicales pudieran aplicarse sólo en insectos masticadores, reduciendo mucho su posibilidad de utilización.

Estas razones fueron las que influyeron notablemente en la búsqueda de productos que, por un lado, presentaran menor toxicidad y, por otro, tuvieran un campo de aplicación y eficacia más amplios.

Es explicable, por lo tanto, que con los nuevos descubrimientos, los plaguicidas registraran un gran desarrollo y llegaran a extenderse a un nivel industrial muy complejo, iniciando su elaboración la gran industria química orgánica.

El desarrollo de la industria química moderna ha traído aparejado un extraordinario perfeccionamiento en los plaguicidas, pudiéndose combatir en una forma mucho más efectiva las diversas especies de insectos y parásitos.

Las enormes cantidades de pesticidas que se requieren en las campañas sanitarias han dado origen a una gran industria, con extensas y onerosas plantas productoras, equipadas con maquinarias especiales e intrincadas instalaciones, con el objeto de conseguir productos de alta calidad y bajo costo, en escala industrial. Acoplados a estas instalaciones industriales, costosos y modernísimos laboratorios químicos completan con profundas investigaciones científicas la estructura de las plantas elaboradoras.

El aumento de la población, con sus necesidades alimenticias y los nuevos sistemas de organización de la vida industrial, fueron los factores que determinaron el uso cada vez mayor y más diversificado de plaguicidas. El desarrollo de las grandes ciudades trajo, paralelamente, la necesidad de un adecuado abastecimiento y almacenamiento de alimentos y de otra vasta gama de materiales, que plantearon la ineludible exigencia de contar con eficientes medidas de protección y preservación.

En cuanto a la divulgación de plagas e insectos, hay que relacionarla con la gran evolución de los sistemas de transporte, y en forma particular, los marí

Surge así la necesidad de acción de los pesticidas con el objeto de combatir y exterminar los organismos nocivos, tanto para la salud del hombre como de los animales que luego utilizará éste para su alimentación, como para combatir las plagas agrícolas en sus diversas manifestaciones, la preservación de los productos cosechados o almacenados que usará como comestibles o en aplicaciones industriales, como ser maderas, textiles, cuero y papel.

Por otra parte, la lucha contra los roedores ha constituido desde hace mucho tiempo un problema fundamental en la conservación de mercaderías almacenadas. Los perjuicios causados por estos animales fueron siempre de gran significación, tanto para la salud humana, debido a la propagación de ciertas epidemias, como para la economía.

La utilización de los raticidas se está difundiendo también en los campos, en respuesta a los ataques que los roedores ejercitan en algunas cosechas y árboles.

En determinadas zonas de Estados Unidos de América se han registrado casos en los que, durante el verano, los ratones se multiplicaron notablemente en el campo, invadiendo los hogares en el otoño, con gran peligro para la población.

Asímismo, los raticidas están teniendo una aplicación notable en los procesos de manipuleo y distribución de productos alimenticios.

Entre las técnicas modernas adoptadas en las explotaciones del agro se encuentra el uso de los herbicidas químicos selectivos. La utilización de estos nuevos compuestos orgánicos de acción selectiva y de eficacia media mayor ha ido en continuo aumento, sustituyendo subproductos de las industrias química y del acero empleados anteriormente, que eran compuestos de bajo precio y acción total.

Aplicados tanto para destruir malezas que invaden los cultivos, como para facilitar las cosechas mediante el defoliaje, lo cual permite reducir notablemen-

te el costo del levante de algunos cultivos, como ser los del algodón y la caña de azúcar, los herbicidas selectivos están transformando y revolucionando las técnicas agrícolas.

En Estados Unidos de América, país sumamente desarrollado, la demanda de herbicidas está registrando el mayor aumento entre todos los pesticidas. La esfera de aplicación se extiende prácticamente a todos los cultivos y su gran aceptación se ve reflejada en el incremento del 300% que, entre 1956 y 1962, han tenido en ese país las ventas de estos productos.

### 3. Principales Plaguicidas - Clasificaciones - Aplicaciones específicas

Los pesticidas se clasifican en función de las plagas que atacan, determinándose los siguientes grupos:

1. Insecticidas y acaricidas
2. Raticidas
3. Nematicidas
4. Fungicidas
5. Herbicidas

#### 1. Insecticidas y acaricidas

Se entiende por insecticidas aquellos productos que pueden ser utilizados en la lucha contra los insectos, es decir, aquellos seres vivos de reducido tamaño, desde 0,5 mm. hasta pocos centímetros de longitud, cuya acción nociva va dirigida contra las cosechas agrícolas, los animales domésticos y el hombre mismo. Los insectos son la clase animal más numerosa, ya que, sobre 916.000 especies, 650.000 pertenecen a los invertebrados, llegando a representar los dos tercios de la totalidad de las especies animales conocidas. Si bien son de reducidas dimensiones, tienen gran importancia dentro de la naturaleza, debido a su prodigiosa capacidad de reproducción.

Para combatir esta legión de insectos existen varios métodos: los mecáni-

cos, como ser paletas, trampas, etc.; los biológicos, esto es, pájaros, reptiles y organismos parasitoides; y los productos químicos, que constituyen el método más practicado para matar o ahuyentar los insectos nocivos, recibiendo el nombre de insecticidas.

Los insecticidas pueden clasificarse, según su forma de actuar, en a) estomacales y b) de contacto; existen además otros que actúan por ambas vías.

a) Estomacales: Los insecticidas de este grupo provocan la muerte por ingestión, es decir, cuando los insectos comen trozos de vegetal que contienen el veneno.

Describiremos rápidamente uno de los principales: el arseniato de plomo. Desarrollado por Moulton en 1892, fué utilizado por primera vez en Estados Unidos en la lucha contra el "Gypsy moth". Ha sido muy empleado para combatir las plagas en los frutales, especialmente el gusano y "bicho de cesto". Su uso ha disminuido con la aparición de los insecticidas orgánicos clorados y fosforados. Como inconveniente, tiene un alto grado de toxicidad para el hombre y las abejas.

En esta clase de insecticidas que tienen como elemento principal el arsénico, de gran poder venenoso, figuran los óxidos de arsénico, arseniatos de calcio y el verde de París.

b) De contacto: Son aquellos que actúan cuando los insectos tocan el insecticida o bien son cubiertos por éste.

En este grupo figuran el polisulfuro de calcio, el azufre mojable y el azufre para espolvoreos, siendo los principales componentes los aceites minerales insecticidas. Estos aceites pueden ser de origen animal, vegetal o derivados del petróleo; no obstante, debido a las precauciones en su uso y también a su costo, han sido superados por los más eficaces derivados de la química orgánica.

Tienen acción mortal para pulgones, ácaros trips y especialmente sobre las cochinillas, que asfixia al taponar las aberturas exteriores de las tráqueas del sistema respiratorio.

Tiene aplicación en los tratamientos invernales de plantas de frutales y primaveral-estivales en los cítricos. Si no se aplican en las épocas y dosis adecuadas, provocan quemaduras y caídas de hojas y frutos.

c) De doble acción: En este grupo figuran los insecticidas producidos por la industria orgánica y se dividen en "clorados", "fosforados" y "carbamatos".

Los insecticidas clorados son aquellos que poseen en su composición química el cloro, siendo los principales el DDT, el DDD, Metoxiclor, Gam-mexane, Lindane, Dieldrin, Endrin y Aldrin.

El DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), llamado también Gerasol, fue sintetizado por primera vez por Teidler en 1874, pero recién en 1939 fueron descubiertas por Miller sus propiedades insecticidas. Es éste el primer producto que ha sido desarrollado por la gran industria química orgánica, habiendo constituido la base de los insecticidas modernos, y conservando el primer lugar entre todos los plaguicidas utilizados en la actualidad.

Es un producto tóxico que obra por contacto, ingestión y respiración sobre un gran número de plagas; su acción tóxica se produce por desprendimiento de ácido clorhídrico que, actuando sobre las terminaciones nerviosas provoca, por degeneración progresiva, la paralización del sistema nervioso central. Este proceso explica tanto la acción relativamente lenta del DDT como la irreversibilidad del proceso una vez empezado, que siempre termina, al cabo de unas horas, con la muerte del insecto.

La acción insecticida residual es de 10 a 12 días, permitiendo el

control de las nuevas larvas a medida que nacen. En plantaciones de frutales tiene mucha aplicación para combatir gusanos, moscas, taladrillos y otros insectos. En hortalizas, también se aplica contra vaquitas, pulgones y otros.

Combate además el escarabajo de la papa, la oruga mexicana, el gusano americano, el gusano egipcio, la lagarta rosada, presentando gran eficacia en la lucha contra la isoca y siendo de gran aplicación contra la generalidad de las plagas que atacan los frutales, hortalizas y flores, los algodones, el tabaco, e inclusive el eucalipto y el pino

Presenta asimismo la particularidad de ser soluble en prácticamente todos los solventes orgánicos, facilitando su aplicación en múltiples formas.

Como todos los clorados, tiene el inconveniente de permitir el desarrollo de algunos insectos "chupadores", como arañas, mosquitos y chinillas, por haber desaparecido los "roedores" destruidos por estas insecticidas y que eran los "reguladores naturales" de aquéllos.

El DDD, llamado también Rhothane, es un producto de comportamiento similar al DDT, siendo utilizado en Norteamérica especialmente contra larvas enrolladoras de hojas de manzanos y citrus y contra algunas plagas en huertos.

El Metoxiclor, descubierto como pesticida en 1942, es también de la línea de los derivados clorados, siendo aplicado en el control de plagas en frutales y hortalizas. A diferencia del DDT y DDD, que son medianamente tóxicos, este producto es casi inocuo para las abejas, además de estar desprovisto de peligro para los animales de sangre caliente. Se consume ampliamente para combatir los parásitos y animales dañinos de las vacas lecheras.

El Aldrin y el Dieldrin, desarrollados en 1948, son utilizados para el control de moscas de la fruta y otros insectos que atacan los frutales y las hormigas. El primero se utiliza también para combatir los insectos del suelo y el Dieldrin contra el taladrillo de los frutales y el barrenado de los forestales. Ambos son muy eficaces pero sumamente tóxicos para el hombre y las abejas.

El Endrin (Endrex) es un potente insecticida con muy alto poder residual y presenta resistencia a la acción de las lluvias. Es uno de los más tóxicos, por cuya razón no es conveniente usarlo en frutales luego de la floración.

Es muy eficaz contra la isoca de la alfalfa, la oruga del capullo del algodón, la isoca medidora del lino, polillas, bicho quemador, bicho de cesto y en general contra las larvas de las especies de lepidópteros.

Perteneciente a la línea de los derivados orgánicos clorados, está el grupo del hexaclorociclohexano, cuyas propiedades insecticidas fueron descubiertas luego de la última guerra.

Los diferentes productos de esta línea, HCH (o 666), Lindane, Gammaxane, se diferencian por la mezcla de distintos isómeros - compuestos químicos de igual fórmula pero de distinto ordenamiento molecular - donde la capacidad insecticida está dada por el isómero llamado "gamma".

Estos productos se aplican en el control de un vasto número de parásitos chupadores y masticadores y si el isómero gamma ha sido obtenido en estado puro para evitar un sabor desagradable, puede ser empleado también en frutales. En diversas concentraciones se aplican para combatir plagas del algodón, cereales, hortalizas, flores, álamo y contra la hormiga, las langostas y las tucuras.

Estos compuestos presentan la ventaja de ser muy estables frente a

los agentes ácidos, indiferentes a otros agentes químicos y no oxidarse hasta temperaturas de 200°C.

El grupo de los insecticidas fosforados se caracteriza por contener fósforo en su composición química, por lo que generalmente estos productos son muy tóxicos para los insectos, pero también para el hombre y los animales domésticos. Debido a esta última característica y a su poder residual, generalmente muy alto, su aplicación está sujeta a cuidados especiales y no pueden usarse desde por lo menos 20 días antes de la consumición de las frutas, verduras o pasturas tratadas.

Figuran en este grupo el Parathión, el Malathión, el Ethión, Shystox, Phosdrin, T.E.P.P. (pirofosfato de tetraetileno) y otros derivados.

Estos insecticidas se denominan tóxicos sistemáticos, pues tienen la característica de ser absorbidos por las plantas, llegando a ser distribuidos por la savia en circulación. Estas características hacen que sean muy apropiados para ser aplicados a las plantas que crecen a ras del suelo como la frutilla, para combatir los parásitos que se anidan en el interior de las hojas y, en general, para combatir los insectos chupadores.

La mayoría de estos insecticidas han sido desarrollados a partir de 1944, siendo aplicados en la lucha contra las plagas de frutales y huertos y para cultivos de algodón (el EPN), y utilizándose los a veces combinados con el DDT.

Como hemos señalado anteriormente, algunos insecticidas resultan ser menos eficaces contra los insectos chupadores, mientras que son altamente tóxicos para sus enemigos naturales, los mandibulares. La proliferación de gorgojos en las huertas trajo como consecuencia el desarrollo de estos insecticidas, llegando a complementar la acción de los derivados clorados.

Luego de los clorados y fosforados han aparecido, en orden cronológico-

co, los carbamatos, que están registrando una rápida evolución debido especialmente a su bajo índice de toxicidad para el hombre.

El principal carbamato es el Sevin, cuyo uso empezó en EE.UU. en 1956, siendo introducido al país en 1960. Tiene acción similar a la del DDT, y se lo utiliza para atacar las plagas de los frutales, hortalizas y algodón. Como los clorados, tiene el inconveniente de favorecer indirectamente el desarrollo de arañas.

Se denominan acaricidas aquellos productos que son efectivos contra ácaros y arañas. Los derivados fosforados, además de ser insecticidas, son también acaricidas de gran eficacia. Los acaricidas específicos más interesantes son: el Kelthane (de gran eficacia contra las arañas), el Ovotrón, Tedeón Aramite y Clorobencilato.

#### Ovicidas

Con el objeto de llegar a destruir los insectos y ácaros en su primera fase de evolución morfológica y prevenir completamente su acción dañina, se han desarrollado algunos productos que se aplican a las plantas y actúan directamente sobre los huevos, destruyéndolos. Los preparados que presentan estas características se denominan ovicidas.

El DNOK (2,4-dinitro-o-cresol) es un insecticida de notable acción tóxica; su uso se realiza con limitaciones, pues es muy nocivo para el hombre y fitotóxico para ciertos vegetales. Se aplica antes de que los árboles empiecen a brotar, en combinación con concentrados oleosos y mezclado con carbolíneo, que ya tiene de por sí propiedades ovicidas.

El ovicida sintético más utilizado en la actualidad es el Ovotrán (ó K6451), con propiedades pesticidas muy activas, aplicándose en solución con muchos disolventes orgánicos. Presenta la gran ventaja de ser prácticamente inofensivo.

## 2. Raticidas

Para combatir los roedores se cuenta, complementariamente a la acción de animales mayores y los medios mecánicos tipo trampas, con productos venenosos que generalmente se aplican en mezclas con algún cebo.

Entre los raticidas que han tenido mayor aplicación encontramos: la estricnina, que presenta el inconveniente de ser peligrosa para el hombre y crear defensa y desconfianza en las ratas; el extracto de escila marina, originaria de Sicilia, Calabria, España y Argelia, que puede perder su eficacia con el tiempo; el sulfato de talio, que resulta adecuado por carecer de sabor, no ahuyentando las ratas; el fosforo de zinc, de una gran difusión por su precio reducido y su efectividad. Entre los descubrimientos más nuevos figuran los derivados cumarínicos, entre ellos el Warfarin, descubierto en 1947 por el Dr. Karl Link, de Wisconsin (EE.UU.), que se caracterizan por su acción anticoagulante; estos raticidas se aplican por espolvoreo en las zonas de paso de los animales, los cuales lo recogen con las patas y el vientre, llevándoselo a la boca al limpiarse con la lengua; también pueden aplicarse en preparados con cebos. La acción de estos raticidas es lenta y acumulativa, sobreviniendo la muerte a los tres o cuatro días. Otra característica que determinó su difusión es la de ser inocuo para las personas y animales domésticos, en las cantidades aplicadas como rodenticida.

El insecticida orgánico Endrin se utiliza también para espolvorear los terrenos destinados a hortalizas, para protegerlos de la acción de las ratas.

## 3. Nematicidas

Los productos químicos aplicables para combatir los gusanos y que no han tenido un gran desarrollo debido a que hasta hace pocos años (1956) se carecía de investigaciones biológicas sobre la materia, tienen en el D-D y compuestos derivados el representante principal. Este producto ha sido aplicado especialmente para defender los semilleros de tabaco y los pastos, como así también en las

plantaciones de citrus.

#### 4. Fungicidas

Se entiende por fungicida o anticriptogámico toda substancia química capaz de matar e impedir el crecimiento de los hongos. El artículo 1º del Decreto 16.073/44 así lo define: "Producto destinado a combatir o prevenir las enfermedades de las plantas y de los productos vegetales causados por hongos, bacterias y otros organismos vegetales".

Constituyen el elemento fundamental en la lucha contra las enfermedades de las plantas que provocan ingentes pérdidas en las cosechas agrícolas, superadas en importancia sólo por las provocadas por los insectos. Los hongos se propagan generalmente por acción del viento, que los disemina en forma de esporas.

Los fungicidas suelen clasificarse en "protectores", que se aplican como medida preventiva y "extirpadores", para suprimir la enfermedad.

Otra clasificación los separa entre fungicidas metálicos, azufre y sus compuestos y fungicidas orgánicos.

Entre los metálicos están los fungicidas a base de zinc, a base de mercurio, no muy utilizados por su toxicidad para el hombre, y a base de cobre. Entre estos últimos figuran el oxicloriguro de cobre y el sulfato de cobre que, mezclado con cal apagada da el "caldo bordelés", uno de los fungicidas más antiguos, cuya eficacia contra muchas enfermedades no ha podido ser aún superada; su utilización requiere precauciones, como evitar su inhalación, el contacto con la piel y la contaminación de alimentos. Fué adoptado por primera vez en 1885 para combatir la peronospora de la vid.

Entre los compuestos a base del azufre tenemos los polisulfuros de calcio, utilizados en 1852 en la lucha contra el llamado "piojo de San José". El azufre mismo es utilizado para combatir hongos e inclusive ácaros, como la arañuela, des tacándose su aplicación contra el "oidio" del manzano y la vid, no siendo supera-

da su eficacia por ningún otro fungicida.

A partir de los últimos años, han empezado a desarrollarse anticriptogámicos orgánicos que, a pesar de su costo más elevado en relación con los anteriores, adquieren un prestigio cada vez mayor por no ser nocivos al hombre y no causar daños a las plantas, llegando inclusive, en algunos productos, a favorecer el desarrollo de las mismas y mejorar las frutas.

Entre los fungicidas orgánicos, los principales son: el Captan, el Phygon, el Ziben y el Ferbam, algunos carbamatos y el Pentacloronitrobenceno. Estos productos se utilizan generalmente en la defensa de los árboles de frutas y en ciertos cultivos de huertos, siendo por lo general compatible aplicarlos con los principales insecticidas.

El pentacloronitrobenceno, en diversas concentraciones, se aplica como curasemillas de prolongada acción residual (3 a 9 meses). Se emplea contra los parásitos fungosos que se adhieren al exterior de las semillas, como las "caries" del trigo y el "carbón cubierto" de la avena y la cebada, así como para combatir los otros parásitos del suelo, evitando el marchitamiento de las plántulas de almácigos o cultivos.

El uso de estos fungicidas en el tratamiento de suelos y semillas responde a técnicas nuevas, en la lucha contra las plagas del agro. Se ha comprobado, en efecto, que son muchos los gérmenes que suelen estar adheridos a las semillas, empezando a desarrollarse cuando las condiciones de temperatura y humedad hacen evolucionar aquellas. Es decir, las semillas y los gérmenes se desarrollan juntos, alimentándose estos hongos con las plantas que parasitan, destruyéndolas o dañándolas en sus comienzos.

Los fungicidas actúan en la protección de las semillas almacenadas, destruyendo los gérmenes de infecciones y en la defensa de las plántulas, contra ciertos organismos presentes en el suelo y que tratan de penetrar en ellas.

En la actualidad se están aplicando con fines fungicidas productos que utilizan estreptomicina bajo forma de nitrato, combatiendo enfermedades de las plantas provocadas por bacterias y hongos, especialmente en plantaciones de tomates, repollos, papas y, en los tabacales, contra el "moho azul" y la "quemazón".

Entre los fungicidas utilizados, no ya en la agricultura sino en el tratamiento de maderas cortadas, se destaca la creosota y el pentaclorofenol, que se usan para preservar maderas sin aminorar sus cualidades exteriores de presentación.

## 5. Herbicidas

En términos amplios, se entiende por maleza cualquier planta indeseable; es así como muchas plantas útiles pueden convertirse en malezas si crecen en lugares o épocas no requeridos.

En la agricultura, las malezas tienen una importancia económica muy grande. Utilizan espacio, humedad y sustancias nutritivas, substrayéndolas a las especies cultivadas y provocando notables bajas en los rendimientos; su exterminio constituye una de las tareas fundamentales de la tecnología agraria. Asimismo, la lucha contra las malezas que se propagan entre las plantas útiles ha ofrecido siempre mayores dificultades que la lucha contra insectos y hongos. No es exclusividad de la tecnología, pues se realiza también en las obras de ingeniería aplicadas a servicios públicos, como ser, a lo largo de las carreteras, vías férreas, canales de riego, o bien para mantener el fondo de los buques libre de vegetación.

Los medios por los cuales se combate las malezas comprenden: a) los métodos mecánicos, incluyendo en éstos los desmontes, incendios, inundaciones, la siega y la labranza; b) el manejo de los campos y la rotación de los cultivos; c) el control biológico, que incluye la utilización de parásitos, recordándose en tal sentido la acción que ejercieron los mismos en la eliminación de cactus, en una zona de Australia de 50 millones de acres. Los resultados se lograron en doce

años, mediante la utilización de una especie de barrenillos de Argentina; d) las sustancias químicas.

A pesar de que se trata de sistemas diferentes, con aplicación específica para casos particulares, muy a menudo estos métodos deben utilizarse complementariamente. En las aplicaciones de herbicidas químicos se observan resultados más efectivos y permanentes si se complementa su empleo con un adecuado manejo de los campos, lo cual implica la utilización de sistemas y técnicas de cultivo apropiadas y las necesarias rotaciones periódicas de las tierras.

El empleo de herbicidas químicos ha sido practicado durante muchos años, pero no llegó a alcanzar un gran desarrollo hasta el descubrimiento de los nuevos herbicidas selectivos que hicieron que este método encontrara una rápida y nueva expansión en la lucha contra las malezas.

Los herbicidas pueden atacar las plantas de tres formas diferentes: por contacto, provocando la destrucción del vegetal por acción directa sobre la parte afectada; por acción sistémica (translocation effect), cuando el producto activo es absorbido por las hojas de las plantas sin dañarlas inmediatamente, sino envenenándolas sucesivamente en forma lenta pero integral; a través de las raíces, cuando el agente destructor actúa sobre las raíces del vegetal al ser absorbido por éstas.

Los herbicidas químicos se clasifican entonces en selectivos y no selectivos. Los no selectivos matan todos los tipos de vegetales, mientras que los selectivos actúan preferentemente sobre algunas especies o grupos de plantas, sin tener acción sobre las demás.

Sal, cenizas y varios subproductos industriales fueron utilizándose para eliminar todas las malezas a lo largo de las rutas, caminos y sendas, así como para quitar las infestaciones de los suelos destinados a la agricultura. El gran volumen y el peso elevado de estos productos hicieron que no fueran transporta-

bles a distancias muy grandes.

La acción del herbicida selectivo se basa en el aprovechamiento de algunas características químicas o fisiológicas que hacen posible la destrucción química de una planta sin dañar las cercanas a ella y que poseen otras características.

Uno de los métodos más sencillos para aplicar el principio de selección es el que toma en consideración la diferencia en el tiempo de desarrollo de los cultivos y las malezas. Por este principio, un herbicida no selectivo puede a veces transformarse en selectivo, regulando su concentración o el período en que se aplica.

Las diferencias en la morfología de las plantas permiten a veces destruir las malezas sin afectar las cosechas; existen, por ejemplo, procesos puramente mecánicos que impiden que los herbicidas alcancen las zonas sensibles de las plantas útiles, así como también en otros casos el espesor de la cutícula exterior de las hojas puede ser suficiente para determinar un efecto selectivo. Aprovechando diferencias fisiológicas entre las plantas, se utilizan los herbicidas hormonales o sistémicos, que regulan el crecimiento del vegetal.

Entre los herbicidas generales o no selectivos más aplicados figuran los clorados, por su alto poder tóxico y por ser agentes esterilizantes de suelos; presentan el inconveniente de poder inflamarse espontáneamente al entrar en contacto con materias orgánicas. Los compuestos de arsénico ven reducida su aplicación por su toxicidad para el hombre. El borax y la colemanita, compuestos del boro, han sido aplicados particularmente en la costa norteamericana del Pacífico, destacándose por su bajo costo y eficacia, especialmente al mezclarlos con otros matayuyos. En Europa se utiliza también el ácido sulfúrico, que en concentraciones diluídas tiene aplicaciones como herbicida selectivo.

Entre los herbicidas selectivos inorgánicos tiene gran uso, especialmente en Alemania, la Cianamida, que suma a su cualidad de herbicida la de servir como

abono. Su aplicación se concentra en los campos de cereales y praderas para combatir las malezas.

Entre los selectivos orgánicos, los dinitroalquilfenoles fueron los primeros en los que se observó la acción tóxica selectiva, pero algunos de ellos presentaban el inconveniente de la autocombustión espontánea.

Los herbicidas selectivos que han tenido una incidencia notable en la agricultura de estos últimos años y de los cuales se ha llegado a decir que han revolucionado la agricultura norteamericana, son los compuestos 2,4-D.

Descubiertos en 1941, funcionan como fitohormonas y actúan sobre la planta por el proceso de "translocation effect" por el cual el herbicida absorbido por las hojas es transportado al tallo y las raíces, destruyendo la planta en una acción relativamente lenta pero total. La acción del 2,4-D se mantiene, según el grado de humedad y calor, de 1 a 6 meses. Mata por lo general las plantas de hojas anchas, siendo relativamente inofensivo para los pastos naturales de hojas finas y alargadas y las monocotiledóneas. A este último grupo pertenecen los cereales y vegetales más importantes, razón por la cual estos herbicidas tienen un campo de aplicación muy grande, al poder encontrar cada campesino una utilidad específica para su uso.

El 2,4-D es, químicamente, el ácido 2,4-diclorofenoxiacético, el cual, por su poca solubilidad, prácticamente no es utilizado como herbicida. No obstante, su combinación con otros productos permite superar este inconveniente. Se han desarrollado así la sal sódica del 2,4-D y las sales de las aminas de 2,4-D, siendo estas últimas aún más solubles que la sal sódica, lo que permite aplicarlas en soluciones más concentradas. Las sales del 2,4-D son solubles en agua y esencialmente no volátiles, por lo que son particularmente aptas para ser utilizadas en zonas cercanas a plantaciones delicadas, que no deben ser alcanzadas por el herbicida.

Juntamente con las sales, se han desarrollado los ésteres por tratamiento del ácido 2,4-D con los alcoholes: butílico, metílico, etílico, isopropílico. Los herbicidas resultantes también son líquidos, pero solubles en agua. Suelen disolverse en un disolvente orgánico, emulsionándose para su aplicación final. Esta circunstancia los hace algo volátiles, pudiendo resultar perjudiciales para las plantaciones cercanas sensibles. En general, los ésteres son menos selectivos, pero pueden utilizarse en concentraciones menores y son de una acción más rápida.

No obstante, hay preparados a base del éster butílico del 2,4-D que, al ser mezclados con agua, forman una emulsión uniforme, de aspecto lechoso, que permite una pulverización perfecta y homogénea. Estas emulsiones permiten vencer la tensión superficial del agua, pegando el líquido a las hojas y asegurando así un rápido y total aprovechamiento del producto.

Partiendo de estudios sobre el ácido 2,4-D y con el objeto de alcanzar una selectividad mayor y evitar que algunos cultivos, como el lino y el trébol en los pastos, sean dañados por el ácido, se desarrollaron otros compuestos, como el 2,4-DB (especialmente apto en plantaciones de trébol y apio), el 2,4,5-T y el MCPA, con mayor capacidad de selección, si bien con un campo de aplicación inevitablemente más restringido. En particular el MCPA sódico es altamente indicado en plantaciones de lino, gramíneas, papa y mani y, debido a su muy baja volatilidad, puede aplicarse en tratamientos localizados contra malezas próximas o al pie de cultivos sensibles a la acción del herbicida, como lo son las plantas de adorno en jardines y árboles frutales, forestales y viñas.

En los últimos años han aparecido nuevos herbicidas elaborados a base de urea y carbamatos.

Los derivados activos de la urea tienen la característica de presentar un poder residual muy grande; aplicados en dosis concentradas (de 40 a 80 kgs. por hectárea), provocan la esterilidad del suelo por períodos muy largos. Su penetra-

Acción en la tierra llega hasta 30 cm. de profundidad, actuando sobre malezas de raíces profundas. Para alcanzar cualidades selectivas se aplican en concentraciones menores (1 kg. por hectárea), siendo entonces especialmente utilizados en las plantaciones de remolacha. De todos modos, su alto grado de toxicidad y persistencia determinan que en la agricultura se apliquen con ciertas restricciones.

Los derivados carbamatos que, como los ureicos, tienen acción sobre plantas de hojas anchas y angostas, presentan en cambio capacidad selectiva con respecto a las monocotiledóneas, siendo entonces aplicados en combinación con los herbicidas hormonales.

## C A P I T U L O   I I I

### LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS EN EL MUNDO

1. Generalidades.
2. Estados Unidos de América:
  - a. Producciones, Ventas y Proyecciones previstas:
    - aI. **Panorama global.**
    - aII. El mercado de los insecticidas.
    - aIII. El mercado de los fungicidas.
    - aIV. El mercado de los herbicidas.
  - b. Precios y Costos.
3. América Latina:
  - a. Producciones totales del área y por países.
  - b. Importaciones totales y por país.
  - c. Consumo aparente y su composición.
  - d. Evolución de la Demanda.
    - dI. Situación en 1959 y Proyección futura de **algunos Plaguicidas.**
  - e. Particularidades por Países.

## 1. Generalidades

En el presente capítulo analizaremos el desarrollo alcanzado por la industria química de los plaguicidas en algunos mercados extranjeros. Con ello obtendremos una visión panorámica de la evolución de esta actividad industrial en otros países. Su conocimiento y comparación con la evolución registrada en nuestro país, nos facilitará un patrón válido para medir el nivel real que hemos alcanzado y las perspectivas de desarrollo que presentan los plaguicidas agrícolas sintéticos en la República Argentina.

La elección de los países que se han de investigar se ha efectuado destacando, por una parte, aquellos que se caracterizan por una fuerte expansión tecnológica y, por otra, enfocando las naciones con las cuales son más definidos los vínculos económicos, sociales y naturales que nos unen.

Al efecto, el estudio de la evolución que esta industria ha registrado en Estados Unidos de América nos servirá, por la potencialidad y gran desarrollo alcanzados, para ilustrar la evolución habida en un país altamente industrializado y con grandes extensiones de su tierra dedicadas a la actividad agrícola-ganadera.

El conocimiento de la realidad latinoamericana nos informará, por otra parte, sobre la evolución de los plaguicidas en países con los cuales los motivos de comparación, interrelación y comunicación son muy grandes. Este último enfoque nos ubicará asimismo dentro de los conceptos más modernos sobre la colaboración e integración latinoamericana auspiciados y materializados en la ALALC.

## 2. Estados Unidos de América

### a. Producciones, Ventas y Proyecciones previstas

#### aI. Panorama global

Analizando las estadísticas correspondientes a 1964, se observa cómo las producciones y ventas de plaguicidas orgánicos sintéticos de los Estados Unidos siguen manteniendo la elevada tasa de crecimiento que venían registrando en los últimos años.

En efecto, las mismas siguen presentando un crecimiento superior al de la **industria química** en general, con el aumento promedio del 15% que se viene registrando en las ventas anuales desde 1959, aun cuando se redujo al 6,6% en 1963.

A continuación se reproducen las evoluciones norteamericanas de las producciones y ventas de plaguicidas orgánicos de los últimos once años:

<u>Año</u>	<u>Cantidades</u> <u>miles de tonel.</u>	<u>Incremento</u> <u>% s/año ant.</u>	<u>Importe</u> <u>miles de u\$s</u>	<u>Incremento</u> <u>% s/ año ant.</u>
1954	190.182	---	157.599	---
1955	229.692	20,8	206.035	30,7
1956	258.519	12,6	274.895	33,4
1957	232.040	- 10,2	214.957	- 21,8
1958	244.670	5,4	239.486	11,4
1959	265.558	8,5	268.532	12,1
1960	293.840	10,6	307.293	14,4
1961	317.383	8,0	361.983	17,8
1962	331.000	4,3	427.373	18,1
1963	346.313	4,6	490.000	14,0
1964	354.781	2,4		

## Ventas

<u>Año</u>	<u>Cantidades</u> <u>miles de tonel.</u>	<u>Incremento</u> <u>% s/año ant.</u>	<u>Importe</u> <u>miles de u\$s</u>	<u>Incremento</u> <u>% s/año ant.</u>
1954	152.410	---	124.501	---
1955	188.385	23,6	152.772	22,7
1956	181.168	- 3,8	172.908	13,2
1957	196.480	8,5	178.039	3,0
1958	211.689	7,7	196.149	10,2
1959	228.094	7,7	225.469	14,9
1960	258.732	13,4	261.789	16,1
1961	277.565	7,3	302.955	15,7
1962	287.565	3,6	346.301	14,3
1963	295.507	2,8	369.140	6,6
1964	313.628	6,1	426.158	15,4

Las discusiones apasionadas que se están llevando a cabo en dicho país sobre los efectos negativos que acompañan a las aplicaciones de los plaguicidas han sido la razón fundamental de la mencionada disminución en el coeficiente de expansión de ventas de 1963.

Asimismo, condiciones climáticas adversas colaboraron, por su parte, en acentuar esa detención.

Como excepción en este panorama general, los herbicidas y nematocidas han seguido registrando marcados incrementos.

Por otra parte, las ventas a nivel de consumidores habían registrado en 1962 un nuevo record, sumando 1.040 millones de dólares, lo que significaba un aumento del 9,4% sobre las de 1961 y del 100% con respecto a las cifras de 1952.

A nivel de productores, la expansión era también fortísima; en efecto, de los 246 millones de dólares de 1952, en 1961 se pasaba a 400 millones y a 442 millones en 1962, con un incremento anual promedio del 8%.

El impulso registrado en la década 1950-60 y en los primeros años de la década 1960-70 hacen presumir que la expansión del sector no ha llegado a su cúspide, no obstante ciertas disminuciones registradas en algunas líneas en particular. Existen varias razones de peso que determinarán, en efecto, un desarrollo más acentuado; entre ellas se destacan, indiscutiblemente, las grandes pérdidas econó-

micas que sufren los agricultores a causa de las plagas y enfermedades de los cultivos.

La evolución que han registrado las producciones norteamericanas en los últimos ocho años han sido analizadas a través de sus principales productos (en miles de libras), según el cuadro que se transcribe a continuación:

Producciones Norteamericanas (miles de libras)

	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
Grupo Aldrin= toxafeno	98.280	86.868	90.671	103.763	106.276	105.986	105.296
Hexacloruro de benceno (bruto)	30.797	27.574	37.444	25.080	12.022	6.778	(2)
Idem (equivalente gamma)	6.500	5.500	6.900	7.700	3.400	1.800	(2)
Arseniato cálcico	10.432	6.424	(2)	7.944	4.660	3.310	4.000
Naftenato de cobre	1.853	1.887	1.893	1.551	1.745	1.834	1.897
Sulfato de cobre	97.192	80.584	116.000	97.168	79.968	83.272	(2)
Acido 2,4-D	30.944	29.282	36.185	43.392	42.997	46.312	53.714
Esteres del ácido 2,4-D	21.938	24.672	34.031	36.780	37.105	44.484	54.366
DDT	145.328	156.741	163.582	171.438	167.032	178.913	123.709
Dibromocloropropano	---	---	---	1.170	1.545	4.268	5.314
Disodio metilarsonato	---	---	---	345	531	2.497	2.167
Ferbam	(2)	(2)	2.434	3.091	2.966	2.500	1.838
Arseniato de plomo	14.938	12.904	(2)	10.446	9.930	7.842	9.000
Bromuro de metilo	10.224	11.193	11.264	12.892	12.757	17.394	16.994
Metil-Paration	5.018	5.987	11.794	18.527	16.156	15.999	15.699
Nabam	(2)	3.350	2.978	3.675	4.216	2.420	2.251
Paration	5.439	9.180	7.448	8.423	8.786	(2)	12.768
Pentaclorofenol	35.177	38.814	39.336	54.584	38.793	33.912	36.901
Acetato fenilmercurico	1.056	943	(2)	547	534	749	495
Clorato sódico (1)	134.498	176.600	182.368	206.470	223.596	244.168	(2)
Acido 2,4,5-T	3.678	5.547	6.337	6.909	8.369	9.090	11.434
Esteres y sales del 2,4,5-T	5.230	8.033	7.924	7.795	10.504	10.015	12.963
Ziram	1.178	757	982	(2)	(2)	(2)	(2)
Zineb	---	---	---	8.313	(2)	3.575	6.664

NOTAS: (1) incluye: aldrin, clordan, dieldrin, endrin, heptaclor y toxafeno.  
 (2) no se dispone de cifras.

## aII. El Mercado de los insecticidas.

Actualmente la mitad de las ventas totales de plaguicidas corresponden a los insecticidas y antipolillas. Si bien el uso de los insecticidas seguirá en aumento, se prevé que su expansión se reducirá a una tasa del 2% anual. La razón principal reside en el aumento de la oferta prevista entre los fabricantes, la cual acentuará la incidencia de la competencia, con la consiguiente reducción de los precios de venta. Se calcula que en 1975 las ventas de insecticidas superarán a las de 1962, que fueron de 217 millones, sólo en 33 millones de dólares.

En los consumos de insecticidas, solamente el algodón insume el 33% del total, como resultado de una intensa campaña encaminada al control de los gusanos, gorgojos y orugas que atacan dicho cultivo, disminuyendo sus rendimientos.

Por otra parte, el ganado, el trigo, los citrus y los manzanos (estos últimos atacados por no menos de nueve clases de insectos diferentes), absorben cada uno más del 5% del total empleado en insecticidas agrícolas.

Las producciones norteamericanas, expresadas en miles de dólares, han sido las siguientes:

	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>
H.C.H.	5.538	4.619	4.136	6.740
D.D.T.	26.154	26.159	31.340	29.445
Otros insecticidas clorados	50.198	61.738	59.595	59.786
Metil parathion	2.118	5.198	4.610	9.080
Parathion	6.678	5.765	6.701	5.288
Todos los restantes	<u>2.420</u>	<u>7.068</u>	<u>10.407</u>	<u>15.111</u>
Totales	93.095	110.547	116.803	125.450

Los insecticidas fosforados tuvieron una evolución considerable durante la década pasada, impulsados especialmente por los sucesos obtenidos con el TEPP, el parathion y el malathion, llegando a registrarse en la Comisión de Tarifas norteamericana más de veinte productos diferentes.

El parathion, que había registrado un firme aumento en los consumos, empezó a declinar en 1959. La razón de ésto se debe a que varios insectos desarrollaron tolerancias a este producto y, además, por haber resultado altamente tóxico para los mamíferos.

El metil-parathion, por su parte, fué registrando una evolución interesante, siendo utilizado especialmente en los cultivos de algodón.

La American Cyanamid, que originariamente impulsó en Estados Unidos el parathion descubierto por la Bayer, amplió su intervención en los mercados, colocando paralelamente otro producto, el malathion, caracterizado por su amplio radio de acción y su índice de toxicidad relativamente bajo para los animales domésticos y el hombre. El consumo de este producto gira entre los 6 y 12 millones de libras por año.

En 1961 la producción total de insecticidas fosforados llegó a 31 millones de libras (14.100 toneladas), mientras las ventas sumaron 21,4 millones de libras.

En el grupo de los insecticidas clorados, el de más importancia entre los compuestos destinados a controlar las plagas agrícolas, el DDT, es el que figura con el mayor mercado, manteniéndose en expansión. Los productores norteamericanos de DDT, con sus respectivas capacidades de planta hasta septiembre de 1963, son los siguientes:

Allied, Marcus Hook, Pa.	9.000 t/año	
Diamond, Greens Bayon, Tex.	13.500 "	
Geigy, Mc. Futosh, Ala.	9.000 "	
Lebanon, Lebanon, Pa.	7.000 "	
Montrose Tarrance, Calif.	34.000 "	
Olin, Huntsville, Ala.	<u>13.500</u> "	
Total	<u>86.000</u> "	(190 millones de libras)

Estos datos tienen cierta flexibilidad, pues, en efecto, durante un mes la producción total alcanzó una cifra equivalente a un volumen anual de 95.000 t.

El DDT es un producto de una evolución verdaderamente explosiva, como reflejan las siguientes cifras de producción anual, expresadas en millones de libras:

1947	49,6
1948	20,2
1949	37,9
1950	78,2
1951	106,1
1952	99,9
1953	84,4
1955	129,7
1956	137,7
1957	124,5
1958	145,3
1959	156,7
1960	163,6
1961	171,4
1962	167,0
1963	180,0
1964	125,0

A pesar de que la producción de 1963 supera en 3,6 veces la cifra de 1947, la evolución no ha sido uniforme, registrando inclusive una marcada inflexión en 1964. La principal razón que motiva estos desniveles entre los diversos años fué la variabilidad del precio de venta que, en algunos casos, determinó fuertes descensos en las producciones.

La evolución registrada en los últimos años superó las previsiones realizadas a mediados de 1959, en que se estimaban las siguientes producciones:

1959	150 millones de libras
1960	125 " "
1965	150 " "

La razón de la inflexión prevista para 1960 era el aumento que se registraba en las capacidades de producción del vecino país, México. La puesta en marcha de la planta industrial de **Montrose Mexicana S.A.** con 15 millones de libras, juntamente con la de la **Diamond Black Leaf** de Méjico, de 8 millones de libras, llevaban la capacidad de producción instalada a 23 millones de libras de DDT por año.

Debido a esta circunstancia, y considerando que las importaciones mejicanas giraban en los 21 millones de libras anuales, era presumible tal receso en la industria estadounidense.

En contraste con este panorama, en 1963 la producción registraba un nuevo record con 81.000 toneladas (179 millones de libras), superando en 5.400 toneladas la cifra de 1962. De esa forma, se mejoraba en un 4,4% el pico anterior de 1961 y las fábricas seguían trabajando prácticamente a capacidad máxima.

Por su parte, las ventas que en el interior del país habían registrado en 1959 la cifra máxima de 79 millones de libras, en 1963 sumaban 64 millones.

Como se ha observado, sólo una parte de la producción estadounidense de DDT es consumida en el país, fluctuando en aproximadamente un 40% de la producción total anual. El resto se destina a la exportación. Más del 80% de las exportaciones se realizan en la concentración del 75%; sus principales consumidores son la Organización Mundial de la Salud (WHO) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), siendo aplicado tanto para usos agrícolas como en las campañas sanitarias y, entre éstas, particularmente en las antimaláricas.

La producción y consumo del HCH, otro importante insecticida del grupo

Clorados, está sufriendo en los últimos años una fuerte tendencia recesiva. Esto se refleja en el siguiente cuadro, donde se transcriben las producciones de este insecticida, medidas por su contenido de substancia activa (isómero gamma):

	Millones libras isómero gamma	HCH bruto
1953	8,8	
1954	11,5	
1955	10,7	
1956	14,7	
1957	7,3	
1958	6,5	30,8
1959	5,5	27,6
1960	6,9	37,4
1961	7,7	25,1
1962	3,4	12,0
1963	1,8	6,8

En 1963, la cifra alcanzada de 815 toneladas como isómero gamma, es particularmente baja, llegando a poco más del 10% de la producción record de 1956.

Por otra parte, la capacidad de producción instalada supera ampliamente estas cifras, pues la misma llegaba en 1960 a 63 millones de libras anuales (28.000 toneladas/año) de producto bruto.

La distribución de la capacidad instalada entre los diversos fabricantes es la siguiente:

Diamond Alkali, Tex.	22 millones libras		
Columbia Southern, N.Va.	18	"	"
Frutier, Kans.	15	"	"
Hooker, N.Y.	7	"	"
Stauffer, Calif.	<u>1</u>	"	"
	63	"	"

Las principales causas que están provocando esta declinación en el uso del HCH, que llegó a ser utilizado amplia y eficazmente en las campañas contra la langosta, son las siguientes: los crecientes costos, los precios decrecientes, la consiguiente disminución de las utilidades, la firme competencia de otros insecticidas, la disminución de las exportaciones y el ascendente desarrollo de resistencia por parte de los insectos. A estos factores hay que agregar el hecho de que en los últimos años se registraron importaciones que fluctuaron entre las 100.000 y las 400.000 libras anuales que entran a Estados Unidos en competencia directa con el producto de origen local.

De los otros importantes insecticidas derivados del Cloro: el toxafeno, el aldrin, el heptacloro, el clordane, el metoxi, el dieldrin, el TDE y el endrin, no se conocen informaciones oficiales relativas a sus ventas. Las estimaciones que se han efectuado calculan, para el toxafeno, ventas entre los 15 y 25 millones de libras por año.

Las ventas de estos insecticidas consignadas por la compañía Canadian registran, para 1962-63, 1,8 millones de dólares, en contraposición con los 3,1 millones de dólares de la campaña 1961-62.

Por su parte, las producciones se mantienen en niveles estabilizados, registrando en 1963 un pequeño cambio con respecto al año anterior.

El grupo de los carbamatos presenta, entre todos los insecticidas, el mayor índice de expansión de los últimos años. Esto se debe a la gran evolución registrada por el Sevin, elaborado por la Union Carbide. La capacidad de producción de 1963 fué duplicada, llegando a 100 millones de libras por año. El motivo que impulsó tan marcadamente el uso de los carbamatos fué su baja toxicidad para el hombre y los animales domésticos. Las cualidades apreciables del Sevin hicieron que su adopción se realizara con cierta rapidez y difusión, sin requerir generalmente campañas divulgatorias demasiado intensas, llegando a utilizarse en los cul

tivos de algodón, vegetales, cereales y frutales.

Este producto, como así también los otros menos importantes carbamatos elaborados por Bayer y Geigy, actúa en competencia con los Derivados Orgánicos Clorados y los Fosforados. Por otra parte, el alto grado de selectividad de estos insecticidas representa un inconveniente para su producción, pues la fabricación de varios insecticidas específicos eleva considerablemente su costo.

En los momentos actuales en que, especialmente en Estados Unidos, se acentúa la discusión sobre los efectos nocivos de los plaguicidas agrícolas en la salud del hombre, los carbamatos, productos de baja toxicidad, adquieren un particular interés. Asimismo, la resistencia que van desarrollando algunas plagas a ciertos insecticidas y la demanda de pesticidas específicos, estimulan la investigación científica del estudio de los carbamatos.

Entre los insecticidas de origen vegetal el piretro es el más importante, obteniéndose la substancia activa de una flor de la familia de los crisantemos.

Desde la segunda guerra mundial, Kenia y el Congo fueron las naciones que registraron las mayores producciones.

Las capacidades de planta extractora, medidas en cantidad de flores tratadas ubicadas en Africa, eran las siguientes en 1962:

Kenia: en Nairobi y Nakuru	17.000 t/año
Congo: en Gana	3.000 t/año
Tanganika	<u>3.000 t/año</u>
	23.000 t/año

En los últimos años, debido a la turbulenta situación política de Africa Central, las importaciones norteamericanas se vieron dificultadas. La producción y extracción de piretro del Congo, que en 1961 había desarrollado una floreciente industria, dejó de abastecer al mercado norteamericano.

Las importaciones de Estados Unidos, durante 1963, fueron abastecidas en

un 79% por Kenia y Tanganika y en un 16% por Ecuador, absorbiendo el 75% de la producción total de Africa.

Este producto registró un aumento muy grande en los últimos años, siendo las razones de su expansión las siguientes:

- a) Su selectividad, que lo hace tóxico para los insectos, pero relativamente inocuo para el hombre y animales domésticos.
- b) Su fácil aplicación.
- c) El no desarrollo de resistencias por parte de los insectos, que lo hacen altamente efectivo, lo que se ha comprobado por remontarse su uso al siglo XIX.
- d) Su utilidad para combatir los insectos que atacan las flores y plantas de jardines y parques.

Las importaciones norteamericanas de piretro en 1963 fueron valuadas en 5 millones de dólares, contra 4,8 millones del año anterior, habiéndose previsto, por estudios efectuados en 1961, que este producto llegaría a tener un incremento anual del 20%.

El mercado de los insecticidas derivados de los aceites de petróleo gira en los 60 millones de libras anuales y su uso va adquiriendo un desarrollo cada vez mayor, debido a la tolerancia que van presentando los árboles a los destilados "superiores". Su utilización como diluyente de otros insecticidas es también muy extendida.

Entre los plaguicidas inorgánicos, el azufre es el de mayor aplicación, llegando a 170 millones de libras por año. El mercado mayor está representado por el algodón y los frutales.

Los otros insecticidas inorgánicos, debido a la aparición de los insecticidas sintéticos, fueron perdiendo drásticamente su importancia. El arseniato de plomo bajó de 30 millones de libras en 1956 a 9 millones; el arseniato de calcio

pasó, de 40 millones de libras vendidas en 1950, a 6 millones, y la creolina, utilizada aún en Louisiana en las plantaciones de caña de azúcar, bajó en sus ventas de 1,9 millones a 100.000 libras anuales.

### aIII. El mercado de los fungicidas.

Las ventas de fungicidas, medidas a nivel de fabricantes, representan en Estados Unidos el 24% de las ventas totales de plaguicidas. Se prevé que su desarrollo será moderado, registrando una tasa de evolución del 5% anual. Los fungicidas de hojas, por su parte, tienen la mayor participación en el total del mercado.

Los ditiocarbamatos son los más importantes de los fungicidas orgánicos para las hojas; en 1962 las ventas fueron de alrededor de 36 millones de libras, en sus diferentes tipos. Las sales de manganeso (maneb), de sodio (nabam) y de zinc (zineb) de los carbamatos, dominaron el mercado. Las sales de manganeso registran aumentos, por otra parte, en deterioro del nabam y del zineb. En millones de libras, las ventas de 1962 fueron: de maneb 15, de zineb 7 y de nabam 4. Su principal aplicación se realiza en los cultivos de papas y tomates.

Entre los dimetilditiocarbamatos, el Ferbam (sal de hierro) registró ventas por 3 millones de libras, aplicándose a los frutales y el tabaco. El Ziram (sales de zinc) registró ventas por 1 millón de libras anuales, mientras el Poliram, un complejo de polietileno de zinc, se está asomando en los mercados del maneb, zineb y nabam. Mientras tanto, el tiram, un tetramil de la familia de los carbamatos, está encontrando buenas aplicaciones en los tratamientos de trigo, vegetales, pinos y manzanos y duraznos.

Entre los fungicidas orgánicos modernos figuran el guanidine, el triazine y el antraquinona; el mercado de estos productos se encuentra aún en plena evolución y su aplicación principal está en los cereales y frutales.

El uso de los fungicidas de suelos ha tenido un rápido desarrollo en los últimos años, cuando las investigaciones indicaron en qué medida los cultivos eran atacados por los insectos y bacterias escondidos en el subsuelo.

El pentacloronitrobenzeno, solo o combinado con otros fungicidas, se aplica especialmente en algodón, mientras que el pentaclorofenol (PCP) está reemplazando a la creosota y sus ventas son de 31 millones de libras por año (5,2 millones de dólares) contra los 3 millones de libras de 1951. El PCP, además de utilizarse como fungicida de suelo, se emplea como herbicida, desecante, en la pulpa para papel, y como fungicida adherente.

La producción total de fungicidas orgánicos sintéticos fué, en 1963, de 110 millones de libras, contra 117 millones en 1962, mientras las exportaciones aumentaban de 15,2 millones de dólares a 17,1 millones.

#### aIV. El mercado de los herbicidas.

Ningún sector de la industria de los plaguicidas ha tenido un desarrollo similar al registrado por los herbicidas.

En Estados Unidos, mientras en 1956 se registraban 40 productos, en 1963 éstos eran 90 y prácticamente no hay mes en el cual no haya alguna nueva incorporación.

Esta situación se refleja también en las ventas, que registran un aumento del 300% con relación a las de 1956, mientras las estimaciones hacen prever que en 1975 se triplicarán los 105 millones de dólares alcanzados en 1962. En 1963 la producción de los herbicidas superaba en un 16% a la del año anterior.

Prácticamente, cada cultivo y planta ornamental tiene su problema de malezas. Considerados como conjunto, los cereales son los mayores consumidores de estos plaguicidas, figurando el algodón en el segundo lugar. La aplicación en vegetales, frutas, pastos y caña de azúcar se calcula para 1962 entre los 3 y 5 millones de dólares por cada grupo; en arroz, forrajes, alfalfa y sorgos, se

calculó un consumo entre u\$s 1 y 3 millones; en las aplicaciones no agrícolas, su uso es también grande.

El descubrimiento de los herbicidas selectivos dió comienzo a la era moderna de la lucha contra las malezas. En la actualidad, el 2,4-D, principal de estos productos, registra un consumo de 30 millones de libras anuales. En razón de que su aplicación no se realiza aún en forma integral, se prevé una próxima expansión. La Comisión de Tarifas de los Estados Unidos pronostica, en efecto, una duplicación de su consumo, pese a la aparición de los más recientes herbicidas de preemergencia que se están aplicando en los cereales.

También en las exportaciones el 2,4-D, a partir de 1959, registró un incremento muy marcado.

Otro producto de este grupo es el 2,4,5-T, en sus sales y ésteres, registrando una buena evolución a partir de 1959. En 1962 las ventas sumaron 5,6 millones de libras.

Entre los carbamatos y los tiocarbamatos están apareciendo nuevos productos, como el IPC, el Avadex y el Barban, con capacidades selectivas remarcadas.

Los compuestos herbicidas de urea han registrado un notable desarrollo en los últimos diez años. Se estima, en efecto, que el mercado de estos herbicidas gira en los 5-10 millones de libras anuales, con tendencia a aumentar. Entre los herbicidas orgánicos sintéticos sólo el 2,4-D y la Atrazina los superan en sus ventas.

El Diuron, principal producto de los compuestos de urea, registra ventas por u\$s 2 millones, siendo aplicado especialmente en el algodón.

El marcado éxito registrado por el Triazine en los tratamientos de preemergencia de malezas del maíz y caña de azúcar, son el fruto de recientes trabajos de investigación. Desde que fuera lanzado al mercado hace cinco años, sólo en el maíz las ventas sumaron varios millones de libras por año. Incluyendo su aplica-

ción en la caña de azúcar, las ventas anuales de Atrazine se calculan en 10 millones de libras. El Sinazine y el Propazine encuentran buenas aplicaciones en cereales, sorgos y cítricos.

Entre los productos inorgánicos se destacan por su acción herbicida los cloratos de sodio y de magnesio, que llegan a registrar u\$s 5 millones de ventas anuales. Se utilizan especialmente como esterilizantes de suelos y para el control de malezas perennes.

La aparición de los productos orgánicos sintéticos, como ser los carbamatos Urox y Urab, fué determinando una detención en la evolución de los inorgánicos aplicados en la esterilización de suelos.

Como resumen general de la situación de la industria elaboradora de plaguicidas de los Estados Unidos, se observa que en 1964 la misma ha encontrado problemas para mantener el ritmo de expansión registrado hasta el año anterior.

Los herbicidas figuran como una excepción en este planteo general, manteniéndose con un índice de evolución del 16% anual.

Esta circunstancia se encuentra reflejada en la diferente participación relativa de los principales grupos que componen la totalidad de la industria de los plaguicidas:

	<u>Año 1962</u>	<u>Año 1963</u>
Insecticidas	69,6 %	67,0 %
Fungicidas	15,4 %	14,3 %
Herbicidas	<u>15,0 %</u>	<u>18,7 %</u>
	100,0 %	100,0 %

Como se observará, la participación de los herbicidas aumentó en 1963 del 15 al 18,7%, confirmando su creciente consumo.

El total de ventas de Estados Unidos en 1963, considerando tanto el consumo interno como las exportaciones y medidas a nivel de fabricante, sumaron 366

millones de dólares, superando en un 5,7% las del año anterior.

b. Precios y costos

Con respecto a los precios de los plaguicidas, éstos han ido en descenso, especialmente para los productos más clásicos, como ser el HCH y el DDT. Las causas fueron la creciente competencia motivada por el rápido desarrollo de grandes plantas industriales que aumentaron la oferta y por la aparición de nuevos productos que mejoraban las características de los plaguicidas existentes.

Por otra parte, los costos de la materia prima fueron en aumento, disminuyendo los márgenes de utilidad.

La evolución de los precios de venta y de los principales componentes del costo del DDT y HCH elaborados en Estados Unidos se refleja en los cuadros siguientes:

<u>DDT</u> (cents de dólar por libra o gal.)		<u>Materias primas principales</u>		
<u>Año</u>	<u>Precio Venta</u> lbs.	<u>Cloro</u> p/100 lbs.	<u>Benceno</u> gal.	<u>Alcohol Etil.</u> gal.
1952	48 cents.	2,7	30	55
1953	27 "	2,93	40	48
1954	27 "	2,93	36	43
1955	27 "	3,05	36	40
1956	27 "	3,15	36	47
1957	23 "	3,15	36	47
1958	22 "	3,15	31	52
1959	22 "	3,15	31/34	52

<u>HCH</u>		<u>Benceno</u>	<u>Cloro</u>
<u>Año</u>	<u>Precio Venta</u> p/isómero gamma	<u>gal.</u>	<u>p/100 lbs.</u>
1952	1,3	30	2,70
1953	1,3	40-30	2,93
1954	9/10-3/4	40	2,93
1955	3/4 -4/10	36	3,05
1956	3/4 -7/10	36	3,15
1957	3/4	36	3,15
1958	3/4	31	3,15
1959	3/4	31-34	3,15
1960	1/2	34	3,15

### 3. América Latina

#### a. Producciones totales del área y por países.

En América Latina los plaguicidas han alcanzado un lugar destacado entre los productos que elabora la industria química con destino al agro.

En efecto, es muy diferente la participación relativa que los plaguicidas y los fertilizantes consignan en los Estados Unidos y en Latinoamérica. En el primero, los fertilizantes representan el 70% del total de la producción agroquímica, correspondiendo a los plaguicidas el 30% restante; en el promedio de los países latinoamericanos, esa relación es del 20% y 80% respectivamente.

Por otra parte, esta reducida intervención de los fertilizantes en las producciones latinoamericanas se debe a que una considerable proporción del consumo es satisfecha con importaciones y a que sus niveles de aplicación son muy bajos en la Zona.

La participación de los productos agroquímicos, medida como porcentaje del valor de la producción química total registrada en 1959 y diferenciada para algunos países, es la siguiente:

Argentina	5,3 %
Brasil	2,3 %
Colombia (1958)	2,7 %
Chile	4,4 %
Méjico	10,0 %
Perú	2,3 %
Venezuela	0,1 %
Promedio ponderado	4,6 %
Estados Unidos(1957)	3,3 %

Si tomamos en cuenta las intervenciones porcentuales de los plaguicidas y los fertilizantes indicadas anteriormente, obtendremos el siguiente cuadro de participación en la actividad total de la industria química:

	<u>Plaguicidas</u>	<u>Fertilizantes</u>	<u>Total</u>
Promedio países latinoamericanos	3,68%	0,92%	4,6%
Estados Unidos	1,00%	2,30%	3,3%

Los valores en millones de dólares que determinaron estas relaciones se reflejan en el cuadro siguiente:

<u>Industria Química Total</u>	
Países latinoamericanos (1959)	1.955
Estados Unidos (1957)	23.000

De allí se desprende que, aún cuando la participación de los productos agroquímicos en la producción total del sector es superior en Latinoamérica, la cifra de 81,5 millones de dólares anuales no llega al 11% de los 767 millones de dólares americanos.

Esta producción, valuada en u\$s 81,5 millones, se reparte, sobre la base de las cifras de 1959, entre los siguientes países:

	millones de dólares
Argentina	22,7
Brasil	16,5
Colombia	2,8
Chile	3,1
Méjico	35,5
Perú	0,8
Venezuela	<u>0,1</u>
	81,5

Se observa aquí que Méjico, favorecido por la cercanía de los Estados Unidos, se ubica en el primer lugar y, Argentina, encabeza a los países sudamericanos, participando con un 33% de la producción total latinoamericana.

Si enfocamos en particular la industria elaboradora de plaguicidas, se observa que el valor total del sector suma u\$s 65 millones en 1959, representando

el 24% de la producción equivalente de Estados Unidos, valuada en u\$s 268,5 millones. Por no disponer de datos actualizados para América Latina, no podemos relacionar estas cifras con años más recientes y ver si la evolución en dicho sector fué similar a la norteamericana, que en 1963 consignaba en u\$s 457,8 millones el valor de la producción de plaguicidas.

Entre los insecticidas, el grupo de clorados de los tipos Aldrin, Clordano y Toxafeno y los fosforados, presentan buenas perspectivas de evolución, si bien los más clásicos como el DDT, HCH y piretro, siguen ubicados en un lugar importante.

Los derivados del ácido 2,4-D y 2,4,5-T, en el sector de los herbicidas, siguen manteniendo un lugar destacado.

En el grupo de los fungicidas, las sales de cobre y el azufre ocupan un lugar de cierta importancia, si bien cuentan con la fuerte competencia de los más modernos derivados químicos, como el pentaclorofenol y los ditiocarbamatos.

Las producciones de los tres plaguicidas considerados más tradicionales (DDT, HCH y Sulfato de Cobre) son las siguientes en América Latina:

		<u>Producciones en miles de t.</u>		
		<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>
<u>DDT</u>				
	Argentina	0,2	0,6	0,4
	Brasil	0,5	1,3	1,3
	Méjico	---	2,7	4,0
		<u>0,7</u>	<u>4,6</u>	<u>6,2</u>
<u>HCH</u>				
	Argentina	---	0,8	1,3
	Brasil	2,7	2,1	3,0
	Méjico	---	0,3	---
		<u>2,7</u>	<u>3,2</u>	<u>4,3</u>
<u>Sulfato de Cobre</u>				
	Argentina	9,5	9,0	---
	Chile	0,1	0,1	---
	Méjico	---	1,8	---
	Perú	1,6	0,2	---
		<u>11,2</u>	<u>11,1</u>	

Con el objeto de completar el panorama de la industria latinoamericana elaboradora de plaguicidas, reproducimos en el cuadro que sigue el estado de los establecimientos manufactureros existentes en 1960, y los nuevos proyectos previstos, en siete países del área considerada:

	<u>Argentina</u>	<u>Brasil</u>	<u>Colombia</u>	<u>Chile</u>	<u>México</u>	<u>Perú</u>	<u>Venezuela</u>
DDT	P	P	C	-	P	-	-
Parathion	-	P	-	-	-	-	-
Metil Parathion	-	P	-	-	-	-	-
Arseniato de plomo	P	-	-	-	P	P	-
Arseniato de calcio	-	-	-	-	P	P	-
Toxafeno	P	C	-	-	-	-	-
Oxicloruro de cobre	P	-	-	P	-	-	-
HCH	P A	P A	-	P	P	-	-
PDGB	P	P	-	-	P	-	-
Cloral	P	P	-	-	P	-	-
Verde París	P	-	-	-	-	-	-
Ziram	-	P	-	-	-	-	-
2,4-D y derivados	P A	-	-	-	-	-	-
Lindane	P	-	-	-	-	-	-
Azufre refinado	-	-	-	P	P	P	-
Sulfato de cobre	P	P	-	P	P	P	-
Polisulfuros de calcio	P	-	-	P	-	-	-
Metabisulfito de sodio	P	P	-	P	-	-	-
Metabisulfito de potasio	-	-	-	P	-	-	-
Creosota	P	P	P	P	P	-	-
Monoclorobenceno	P	P	-	P	P	-	-
Pentaclorofenato de sodio	-	N	-	-	-	-	-
Pentaclorofenol	N	N	-	-	-	-	-

P = Establecimientos existentes en 1960

PA= Proyectos de ampliación

CyN = Proyectos de nuevas plantas

b. Importaciones totales y por país.

Las importaciones de productos químicos para el agro ocupan en Latinoamérica un lugar destacado dentro de las importaciones totales de productos químicos. En 1958-59, en efecto, con un importe de 153 millones de dólares anuales, los productos agroquímicos se colocaban en el segundo lugar, precedidos únicamente por los farmacéuticos.

La distribución por países, expresada en millones de dólares a precios CIF y en por ciento de las importaciones químicas totales, en promedios anuales para 1956-57 y 1958-59, es la siguiente:

Importaciones de productos químicos para el agro

	Millones de dólares a precios CIF		Por ciento de las impor- taciones de Prod. Químicos	
	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
Argentina	8,43	8,88	8,9%	10,0%
Brasil	34,60	32,73	23,5%	24,4%
Bolivia	0,07	0,08	0,9%	1,1%
Centroamérica (sin Cuba)	35,83	32,86	34,2%	30,7%
Colombia	17,08	13,97	19,2%	18,7%
Cuba	12,52	10,97	19,4%	16,7%
Chile	3,16	6,10	9,3%	14,0%
Ecuador	1,82	2,77	12,0%	15,7%
Méjico	21,43	25,07	14,0%	14,2%
Perú	5,63	7,49	13,0%	16,2%
Uruguay	1,40	1,60	6,0%	7,7%
Venezuela	9,81	10,29	10,3%	8,1%
Promedio total de América Latina	151,78	152,81	17,4%	16,8%

De este cuadro se desprende que los tres principales países elaboradores de productos químicos de la región, Argentina, Brasil y Méjico, que concentran el 76,2% de la industria química en general y el 92% de la agroquímica, participan sólo con el 43,5% en las importaciones de la Zona de productos para el campo.

Los precios tienen su particular influencia en la determinación de las cifras de consumos e importaciones. Los precios elevados de los abonos y pesticidas, tanto de los productos finales como de las materias primas, como por ejemplo el azufre nacional o importado, son una de las causas de su reducido consumo. Por el contrario, cabe destacar la política adoptada por Brasil, donde se consiguió

mantener los precios de los plaguicidas en niveles no muy alejados de los internacionales, permitiendo que las importaciones actuaran en competencia con la producción nacional.

Al respecto, los niveles relativos de precios de productos agroquímicos en algunos países, tomando los de Estados Unidos iguales a 100, eran los siguientes, en 1959:

Argentina		244
Brasil		98
Colombia		192
Chile		274
Méjico		139
Perú		176

Con respecto a la composición de la importación de los productos agroquímicos para el conjunto de América Latina para 1959, el 58% era de fertilizantes, correspondiendo a los plaguicidas el 42%.

Las importaciones de plaguicidas en Latinoamérica, discriminadas por país y dadas como promedios anuales de los períodos indicados, han sido estas:

	<u>Importaciones de plaguicidas</u> (miles de dólares)	
	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
Argentina	5.005.0	5.009.2
Bolivia	67.0	63.1
Brasil	9.004.0	8.597.2
Centroamérica	19.175.5	15.275.1
Colombia	7.245.2	6.442.9
Cuba	2.006.1	2.692.7
Chile	863.5	1.128.4
Ecuador	750.9	1.086.3
Méjico	10.201.1	11.552.8
Perú	2.822.2	2.280.4
Uruguay	104.5	1.105.2
Venezuela	5.725.9	6.011.8
	<u>62.970.9</u>	<u>61.245.1</u>

c. Consumo aparente y su composición.

El consumo aparente de productos agroquímicos, para el grupo de los siete países considerados, llegaba en 1959 a 183,7 millones de dólares. Esta cifra representa el 7% del consumo total de los productos químicos.

Con el objeto de obtener una visión más detallada de la participación que dentro del grupo de productos químicos para el agro corresponde a los plaguicidas, reproducimos el siguiente cuadro con cifras detalladas por cada país:

	<u>Pesticidas</u>				<u>Total Prod. Agroquím.</u>			
	<u>Produce.</u>	<u>Import.</u>	<u>Consumo Apar.</u>	<u>%</u>	<u>Produce.</u>	<u>Import.</u>	<u>Consumo Apar.</u>	
	<u>(en millones de dólares)</u>							
Argentina	25,3	4,3	29,4	22,0	25,4	7,2	32,4	
Brasil	10,5	8,7	19,2	14,4	18,5	27,3	45,8	
Colombia	1,1	7,2	8,2	6,1	3,2	11,9	15,0	
Chile	2,4	1,1	3,5	2,6	3,6	5,5	9,1	
Méjico	33,6	8,9	41,8	31,3	39,8	22,6	61,7	
Perú	0,4	2,2	2,6	1,9	0,9	7,8	8,7	
Venezuela	0,1	7,2	7,3	5,5	0,1	10,9	11,0	
Total 7 países	73,4	39,6	112,0	83,8	91,5	93,2	183,7	
Otros países	—	21,6	21,6	16,2				
Total	73,4	61,2	133,6	100,0				

De este cuadro se desprende que Argentina, Brasil y Méjico, si bien participan en el consumo latinoamericano de productos agroquímicos en menor proporción que en su producción, siguen, de todos modos, representando el 67,7% del mercado latinoamericano.

Este enfoque muestra el grado desigual de sustitución de importaciones en los países latinoamericanos. En efecto, disponiendo de las cifras de producción, importación y consumo aparente, se pueden medir los resultados alcanzados en América Latina en el camino hacia la sustitución de las importaciones.

Considerando la industria química globalmente, América Latina aún importa, en promedio, el 31% de los productos químicos que consume.

Por otra parte, debido al diferente grado de evolución que ha registrado la industria en los diversos países, el grado de sustitución de importación varía considerablemente de un país a otro y de un sector a otro de la industria química.

En el cuadro siguiente reproducimos el grado de sustitución de importaciones de los productos químicos para el agro, pudiendo observarse cómo varía entre diferentes países y según se trate de fertilizantes o plaguicidas.

	<u>Sustitución de importaciones en % de consumo</u> <u>año 1959</u>		
	<u>Fertilizantes</u>	<u>Plaguicidas</u>	<u>Total</u>
Argentina	3	85	78
Brasil	30	55	40
Colombia	31	12	21
Chile	21	69	40
Méjico	31	79	63
Perú	8	15	10
Venezuela	—	1	1
Promedio 7 países	25 %	65 %	49 %

Observamos que en la Argentina el grado de sustitución de importaciones de plaguicidas es el más elevado entre los países latinoamericanos, figurando en 1959 con el 85%. Méjico, con un índice del 79%, figura en segundo lugar, mientras Brasil importa el 45% de los plaguicidas consumidos.

El estudio de los grados de sustitución de las importaciones determina, por otra parte, las necesidades de ampliación de las capacidades productivas de la Zona, tanto de fertilizantes como de plaguicidas.

d. Evolución de la demanda.

Con respecto a la instalación de plantas industriales de gran tamaño y bajo costo de producción requeridas por la industria moderna, particularmente la química, los países de América Latina presentan el gran inconveniente de ofrecer mercados demasiado chicos.

Esta ha sido la razón motora principal del proceso gradual de integración económica propiciada a través de la ALALC.

La necesidad de sustituir importaciones por producciones locales ha sido planteada, por otra parte, en varios países latinoamericanos.

A tal efecto, los futuros proyectos de ampliaciones o instalaciones de plantas nuevas tendrán que tomar en cuenta, además de las necesidades locales actuales, los consumos de otros países de la zona latinoamericana satisfechos por importaciones extrazonales. Asimismo, otro factor de importancia, especialmente en las instalaciones de los complejos industriales muy costosos, es la proyección que puede asumir la demanda futura de los productos a elaborar.

Con tal objeto, la CEPAL calculó para Latinoamérica las siguientes proyecciones de la demanda de plaguicidas para 1965 y 1970.

	<u>Demanda de plaguicidas</u> (millones de dólares)		
	<u>1959</u>	<u>1965</u>	<u>1970</u>
Argentina	29,4	37,2	45,3
Brasil	19,2	24,3	29,6
Colombia	8,2	10,4	12,6
Chile	3,5	4,6	5,6
Méjico	41,8	52,9	64,4
Perú	2,6	3,3	4,0
Venezuela	<u>7,3</u>	<u>9,2</u>	<u>11,2</u>
Subtotal	112,0	141,9	172,7
Otros países		<u>33,3</u>	
Total		175,2	

Como se observa, han previsto para este sector un incremento bastante moderado, que gira en el 4% anual, mientras que para el grupo de fertilizantes, que en 1959 ofrecían un mercado reducido, prevén la siguiente marcada expansión:

Fertilizantes, 7 países latinoamericanos:	1959 =	71,7 millones u\$s		
	1960 =	173,3	"	"
	1975 =	269,9	"	"

El índice de expansión previsto para los plaguicidas es inferior al calculado para la industria química total, que para la Zona había sido fijado en un 11,3% anual, correspondiendo los mayores índices a Méjico, Venezuela y Perú, con tasas del 16%, 15,6% y 14,8%, respectivamente. A la Argentina se le calculó la tasa, relativamente baja, del 8,9%, por cuya razón, mientras en 1959 nuestro país figuraba en el segundo lugar representando el 21,8% del total producido por la industria química latinoamericana, en 1965 se ubicaría, con un 19,1% del total, en el tercer lugar, siendo aventajado por Brasil (34,3%) y por Méjico (23,3%).

La proyección a 1965 de las producciones, a la luz de la expansión de las demandas ha sido calculada, en el sector de los productos químicos para el agro, en las siguientes cifras:

Valor de la producción calculada para 1965, en millones de dólares

Argentina	32,6
Brasil	58,0
Colombia	34,0
Chile	3,3
Méjico	84,4
Perú	4,6
Venezuela	<u>13,9</u>
Total	230,8

El rápido crecimiento registrado por el grupo, cuya producción total en 1959 se calculaba en 81,5 millones de dólares, correspondería en forma relevante

a los fertilizantes y, en menor medida, a los plaguicidas.

Paralelamente al notable crecimiento del consumo y de las producciones en los productos para el agro, tendría lugar un rápido incremento en el comercio exterior.

El aumento de las exportaciones será motivado por la necesidad de mejorar el rendimiento económico de muchos proyectos nuevos que exceden los requerimientos inmediatos del mercado nacional, ya sea por razones técnicas que exigen niveles mínimos de producción para alcanzar rentabilidades aceptables, o por tratarse de promociones deliberadas de las exportaciones, o bien por haberse sobreestimado las demandas de los mercados nacionales.

La expansión de la demanda, por otra parte, se traducirá también en aumentos de las importaciones, tanto entre los países latinoamericanos como extrazonales. La proyección de las importaciones interlatinoamericanas de los productos para la agricultura ha sido estimada, para 1965, en las siguientes cifras, en millones de dólares:

Argentina	1,2
Brasil	4,6
Colombia	1,0
Chile	3,2
Méjico	1,6
Perú	4,4
Venezuela	<u>0,8</u>
Total	16,8
Total América Latina	42,4

Estas cifras, que expresadas como valor total de importación del grupo sin considerar la procedencia, representan u\$s 162,2 millones, indican una importante expansión del intercambio internacional, especialmente de fertilizantes.

dI. Situación en 1959 y proyección futura de algunos plaguicidas.

De acuerdo con los estudios efectuados por las Naciones Unidas, completaremos nuestras observaciones sobre el mercado latinoamericano de los plaguicidas con el análisis particularizado de algunos productos considerados generalmente más tradicionales y representativos de tendencias del conjunto.

Las cifras de producciones que ya hemos consignado para el DDT, HCH y Sulfato de Cobre, las completaremos con datos sobre importaciones, proyecciones de demanda y proyectos de nuevas ampliaciones, previstos en la Zona:

	<u>Importaciones 1959</u>	<u>Produce. 1959 millones u\$s</u>	<u>Consumo apar. (miles t)</u>	<u>Capac. inst. 1960 (miles t)</u>
<u>DDT</u>				
Argentina	---	0,4	0,8	1,2
Brasil	0,1	0,7	1,5	2,1
Colombia	0,1	---	0,1	---
Chile	---	---	---	---
Méjico	2,2	1,4	6,9	10,5
Perú	0,1	---	0,2	---
Venezuela	---	---	0,8	---
Subtotal	2,6	2,5	10,3	13,8
Otros países	0,1	---	0,1	---
Total	2,6	2,5	10,4	13,8
<u>HCH</u>				
Argentina	---	0,1	0,8	6,8
Brasil	0,4	0,4	2,7	11,0
Colombia	---	---	---	---
Chile	---	---	---	0,3
Méjico	0,7	0,2	2,0	1,1
Perú	---	---	0,5	---
Venezuela	---	---	---	---
Subtotal	1,1	0,7	6,0	19,2
Otros países	---	---	---	---
Total	1,1	0,7	6,0	19,2

	<u>Importaciones 1959</u>	<u>Produce. 1959 millones u\$s</u>	<u>Consumo apar. (miles t)</u>	<u>Capac. instalada 1960 (miles t)</u>
<u>Sulfato de Cobre</u>				
Argentina	---	2,1	9,0	20,0
Brasil	0,6	---	2,6	---
Colombia	---	---	---	---
Chile	---	---	0,1	2,0
Méjico	---	0,5	1,8	3,0
Perú	0,1	0,5	0,5	4,0
Venezuela	---	---	0,1	---
Subtotal	0,7	3,1	14,1	29,0
Otros países	0,6	---	2,9	---
Total	1,3	3,1	17,0	29,0

La probable evolución del mercado de estos tres productos ha sido estimada como sigue:

	<u>Demanda</u>		<u>Capacidad instalada prevista para 1965</u>	<u>Balance</u>	
	<u>1965</u>	<u>1970</u>		<u>1965</u>	<u>1970</u>
<u>DDT</u>					
Argentina	0,8	0,8	1,2	0,4	0,4
Brasil	1,5	1,5	2,1	0,6	0,6
Colombia	0,1	0,1	1,5	1,4	1,4
Chile	---	---	---	---	---
Méjico	6,9	6,9	10,5	3,6	3,6
Perú	0,2	0,2	---	- 0,2	- 0,2
Venezuela	0,8	0,8	---	- 0,8	- 0,8
Subtotal	10,3	10,3	15,3	5,0	5,0
Otros países	---	---	---	---	---
Total	10,3	10,3	15,3	5,0	5,0

	Demanda		Capacidad instalada prevista para 1965	Balance	
	1965	1970		1965	1970
<u>HCH</u>					
Argentina	2,0	2,6	9,0	7,0	6,4
Brasil	3,0	4,0	12,0	9,0	8,0
Colombia	0,5	0,8	---	- 0,5	- 0,8
Chile	0,4	0,5	0,3	- 0,1	- 0,2
Méjico	2,5	3,0	1,1	- 1,4	- 1,9
Perú	0,6	0,8	---	- 0,6	- 0,8
Venezuela	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>	<u>---</u>	<u>- 0,3</u>	<u>- 0,5</u>
Subtotal	9,3	12,2	22,4	13,1	10,2
Otros países	<u>0,7</u>	<u>0,8</u>	<u>---</u>	<u>- 0,7</u>	<u>- 0,8</u>
Total	10,0	13,0	22,4	12,4	9,4

Sulfato de Cobre

Argentina	12,0	14,0	20,0	8,0	6,0
Brasil	5,0	6,0	---	- 0,5	- 6,0
Colombia	2,0	2,5	---	- 2,0	- 2,5
Chile	0,4	0,6	2,0	1,6	1,4
Méjico	2,0	3,0	3,0	1,0	---
Perú	0,6	0,8	4,0	3,4	3,2
Venezuela	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>---</u>	<u>- 0,3</u>	<u>- 0,4</u>
Subtotal	22,3	27,3	29,0	6,7	1,7
Otros países	<u>2,7</u>	<u>2,7</u>	<u>---</u>	<u>- 2,7</u>	<u>- 2,7</u>
Total	25,0	30,0	29,0	4,0	- 1,0

Analizando estas proyecciones que efectuara la CEPAL, resultaría que en los tres productos considerados se registrará en Latinoamérica un excedente de producción, el cual en 1965 será para los tres productos y para el DDT y HCH en 1970.

El sulfato de cobre, para el cual no se prevén aumentos en la capacidad de producción, registraría un aprovechamiento pleno de sus plantas para 1970, quedando un margen de 1.100 toneladas que deberá cubrirse con importaciones extrazonales.

El HCH, entre 1960 y 1965, registraría aumentos en la capacidad de producción en Argentina y Brasil, pasando de 6,8 a 9 mil toneladas en el primer país y de 11 a 12 mil toneladas/año en el segundo.

Por su parte, el mercado del DDT estaría paralizado, pues no se prevé ningún aumento de su consumo ni para 1965 ni para 1970. En contraposición, debido a la incorporación de una nueva planta en Colombia, la capacidad de producción instalada pasaría de 13.800 a 15.300 toneladas entre 1960 y 1965.

Con respecto a las posibilidades de evolución y desarrollo consideramos que, no obstante las previsiones que hemos analizado y en razón de que las necesidades potenciales son muy superiores a los consumos actuales, las apreciaciones efectuadas por las Naciones Unidas han sido particularmente pesimistas y moderadas.

En efecto, si consideramos por una parte cambios en las tecnologías de explotación agraria y, por otra, los nuevos plaguicidas y productos a desarrollarse por la industria química moderna y, sin descuidar la circunstancia de que los requerimientos de alimentos en América Latina irán en continuo aumento, veremos que la demanda de plaguicidas agrícolas tendrá que acercarse a los niveles de consumo norteamericanos.

Probablemente, si se contara con una labor promocional encaminada a difundir y favorecer las nuevas técnicas y ventajas que derivan de la aplicación de los plaguicidas, las previsiones que realizaron las Naciones Unidas serían holgadamente superadas.

#### e. Particularidades por países

La composición detallada de las importaciones de plaguicidas registradas en Latinoamérica en 1956/57 y 1958/59 será analizada individualmente por país, agregándose, en algunos casos, datos complementarios sobre las capacidades de

producción y empresas elaboradoras.

Los valores consignados en dichos análisis de las importaciones son en base a los precios CIF, con excepción de Venezuela, cuyas importaciones figuran con precios FOB. Corresponden a datos que consignan los anuarios de comercio exterior, reproduciéndose con las tipificaciones que son utilizadas en los mismos.

De este análisis excluimos a la Argentina, en razón de que en los próximos capítulos realizamos un estudio más detallado y particularizado de la misma.

### Brasil

Este país, que figura como el primer productor químico latinoamericano, con una producción evaluada para 1959 en 710 millones de dólares, pasa al tercer lugar, precedido por México y Argentina, en la producción agroquímica.

El mercado de los plaguicidas tenía la siguiente estructura en 1959:

Producciones:	10,5 millones de dólares
Importaciones:	8,7 " "
Consumo aparente:	19,2 " "

La participación de Brasil en el mercado latinoamericano gira en algo más del 14%.

Entre las producciones se destacan las del HCH y DDT, cuyos datos salientes son:

#### HCH

##### Productores y capacidades de planta

Matarazzo	3.500 t/año
Electroquímica Fluminense	2.500 "
Fangra	1.000 "
Electroquímica da Bahia: en construcción	
Total capacidad de planta en 1961:	7.000 t/año
Capacidad de producción prevista 1965:	12.000 "

Las producciones evolucionaron en la siguiente forma:

Año 1960	5.000 t.
" 1961	6.000 t.
" 1962	7.000 t.

Las aplicaciones de este producto se concentran especialmente en el algodón y café.

#### DDT

##### Productores y capacidades de planta

Fangra	2.200 t/año
Rosana: en construcción	1.000 "

La capacidad de producción llegará a 3.200 t/año

La producción de 1962 sumó 2.200 t/año, completándose con las importaciones el abastecimiento del mercado. A pesar de ésto se fué registrando, tanto en este producto como en el HCH, una disminución acentuada de las importaciones debido a las restricciones gubernamentales; en efecto, las importaciones de DDT registraron la siguiente evolución:

1956	2.017 t.
1957	844,2 t.
1958-59	438 t.
1960	280 t.
1961	494 t.

Entre otros productos de acción plaguicida elaborados en Brasil figuran:

Parathion: producido por Rhodia.

Tetracloruro de carbono: producido por Matarazzo (Cloroquim), con una capacidad de planta de 1.800 t/año, alcanzando 30 t. en 1961 (puesta en marcha) y 1.200 t. en 1962.

Sulfato de carbono: elaborado por Matarazzo, Elekeiroz, Nitroquímica y otros.

Sulfato de cobre: elaborado por Brasileira de Zinco y Laminadora de Metais; no se consignan cifras sobre capacidades y producciones.

Entre los productos intermedios, que son materias primas para elaborar pesticidas, se producen los siguientes:

Fenol, ácido monocloroacético y monoclorobenceno.

Además de los fabricantes de los productos técnicos básicos, existen numerosos elaboradores de formulados y preparados que utilizan materias primas nacionales e importadas. Entre las más importantes, figuran las siguientes empresas: Rhodia, Quimbrasil, Matarazzo, Bayer, Nuodex, G.T., Clemant y Recorde.

Las importaciones de plaguicidas, indicadas como promedios anuales y expresadas en miles de dólares, fueron:

<u>Insecticidas</u>	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
DDT	1.430.6	438
HCH	1.782.7	371.3
Arsénico y componentes	21.4	79.8
Anhidrido arsenioso	167.6	101.6
Oxicloruro de cobre	56.7	19.7
Otros insecticidas y desinfectantes para la agricultura	4.184	6.781.7
<u>Fungicidas</u>		
Sulfato de cobre impuro	1.274	764.2
Clorofenol	86	58.9
Total	9.004	8.597.2

Como se observará en el siguiente detalle, las importaciones de HCH se han ido reduciendo paulatinamente, hasta prácticamente anularse:

1956	2.883 t.
1957	682.4 t.
1958-59 (promedio)	371.3 t.
1960	17 t.
1961	39 t.

### Ecuador

En la actualidad, este país carece de una industria química elaboradora de productos básicos, razón por la cual la mayoría de los productos finales que allí se fabrican incluyen, comprendiendo a los insecticidas, importantes proporciones de materias primas importadas.

Sus importaciones, clasificadas entre insecticidas y herbicidas, han registrado las siguientes cifras:

	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
Insecticidas en extracto, líquidos o en pasta	748,9	483,2
Herbicidas	<u>2.0</u>	<u>2.0</u>
Total	750,9	1.086,3

### México

En este país la industria química está prácticamente en sus comienzos, a pesar de que en algunos sectores ha tenido en el último decenio un importante desarrollo.

Entre los sectores más evolucionados figuran los fertilizantes; los plaguicidas también consignan producciones interesantes.

La producción de DDT llega en 1964 a 10.500 t/año, siendo elaborado por las siguientes empresas:

Montrose Mexicana S.A.	15 millones libras/año
Diamond Black Leaf de Méjico	8 " " "

En HCH, con un contenido del 15% de isómero gamma, la capacidad de producción instalada es de 1.100 toneladas y, en Toxafeno, de 2.700 toneladas/año.

Las producciones de Acido 2,4-D y 2,4,5-T superan, por su parte, las necesidades del país.

El detalle de las importaciones, como promedios anuales y en miles de dólares, es el siguiente:

<u>Insecticidas</u>	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
DDT	3.201.9	3.202.7
HCH	554.2	777.6
Aldrin y preparados	50.7	437.7
Dieldrin y preparados	818.0	1.515.8
Clordano y preparados	103.0	57.8
Heptacloro y preparados	76.0	56.3
Malathion y preparados	56.5	59.9
Parathion y preparados	799.2	1.802.2
Zineb	26.9	38.9
Tritón	15.6	---
Arsénico y compuestos	13.2	10.8
Arseniato de cobre	12.5	1.6
Extracto de piretro	8.2	20.6
Toxafeno	937.6	770.1
Insecticidas a base de estripenina	11.7	11.5
Arsenito y arseniato de calcio	19.0	0.2
Arsenito y arseniato de magnesio	17.0	---
Preparaciones fumigantes	54.5	1.262.4
Otros insecticidas	3.133.3	1.834.1
 <u>Fungicidas</u>		
Sulfato de cobre impuro	68.0	0.5
Sulfato de hierro impuro	16.0	12.6
Creosota vegetal	90.1	1.0
Compuestos químicos para madera	63.8	20.8
Desinfectantes	19.8	5.1
Desinfectantes derivados del alquitrán	23.8	20.4
Desinfectantes para habitaciones	10.6	10.1
Compuestos para forrajes ensilados	---	23.0
Totales:	<u>10.201.1</u>	<u>11.553.7</u>

## Perú

Se destaca en este país el consumo alcanzado por los insecticidas arsenicales, bajo la forma de arseniato de plomo y de calcio.

Los productores locales son:

Industria Peruana de Metales Derivados S.A.  
S.A. Fausto Piaggio

Para el abastecimiento total del mercado recurre a la importación, que registró las siguientes cifras:

1958	3.600 t.
1959	2.800 t.
1960	2.800 t.
1961	2.600 t.
1962	2.600 t.

El consumo aparente del país supera las 4.000 t/año, habiéndose registrado la siguiente evolución en las producciones locales, medidas en toneladas:

	<u>Arseniato de plomo</u>	<u>Arseniato de calcio</u>
1960	20	900
1961	1.000	570
1962	1.050	600
1963	2.200	900

Con respecto al panorama general de plaguicidas, las importaciones, expresadas en miles de dólares, y como promedios anuales de los períodos indicados, fueron:

	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
DDT	168.9	140.4
Insecticidas, desinfectantes para uso doméstico e industria	109.7	83.5
Preparación para baños de ovejas	69.6	115.4
Insecticidas, desinfectantes para agricult.	2.047.6	1.794.6
Preparaciones fumigantes varios	8.1	11.2
Sulfato de cobre impuro	356.4	41.5
Desinfectantes	<u>61.9</u>	<u>93.8</u>
	2.822.2	2.280.4

En general, en este país la industria química ha tenido un desarrollo limitado, por lo que las necesidades de plaguicidas se abastecen por importación. Las posibilidades de evolución futura que ofrece el país a industrias locales son particularmente grandes, registrando en el período 1955-61 la elevada tasa de crecimiento anual del 13%.

Importaciones de plaguicidas químicos de otros países - promedios anuales en miles de dólares estadounidenses (partidas superiores a 10.000 u\$s).

	<u>1956-57</u>	<u>1958-59</u>
<u>Bolivia</u>		
Fungicidas, impregnantes para maderas, desinfectantes	67.0	63.1
<u>Centroamérica</u>		
Pesticidas	12.179.0	14.355.9
Fungicidas: sulfato de cobre	<u>6.996.5</u>	<u>919.2</u>
	19.175.5	15.275.1
<u>Colombia</u>		
<u>Insecticidas</u>		
DDT	16.4	34.7
Arseniato de plomo	60.7	---
Varios	116.4	188.5
Otros en pastas, líquido, extracto	3.683.7	5.153.8
Insecticidas y desinfectantes para agricultura	1.014.2	764.0
<u>Herbicidas</u>	---	37.3
<u>Fungicidas</u>		
Sulfato de cobre impuro	2.353.8	254.2
Azufre precipitado	---	<u>10.4</u>
	<u>7.245.2</u>	<u>6.442.9</u>

Cuba1956-571958-59Insecticidas

Aparatos, artículos, substancias contra insectos, parásitos roedores	---	16.5
Insecticidas, desinfectantes para agricult.	1.746.1	1.059.0
Otros insecticidas líquidos o pastas	---	1.068.5

Herbicidas

	---	45.7
--	-----	------

Fungicidas

Sulfato de cobre impuro	---	14.9
Desinfectantes	260.0	259.2
Varios	---	<u>228.9</u>
	<u>2.006.1</u>	<u>2.692.7</u>

ChileInsecticidas

Arseniato de plomo	17.9	8.7
Productos químicos para preparar insectic.	---	106.9
Polvos pebetes contra insectos	272.0	605.5
Polvos pebetes contra parásitos	127.2	133.9
Preparación para baños ovejas	49.0	38.5

Herbicidas

	364.5	234.5
--	-------	-------

Fungicidas para impregnar maderas	<u>32.9</u>	<u>0.4</u>
	863.5	1.128.4

UruguayInsecticidas

Arsénico y sus compuestos	21.9	11.8
Arseniato de plomo	72.6	4.2
Fenotiacina	---	35.3
Insecticidas, desinfectantes para agricult.	---	<u>1.053.9</u>
	<u>104.5</u>	<u>1.105.2</u>

VenezuelaInsecticidas

Substancias varias	4.572.0	5.414.1
--------------------	---------	---------

Fungicidas

Sulfato de cobre impuro	24.6	25.3
Sulfato impuro de hierro	11.6	9.9
Desinfectantes	1.117.7	488.1
Azufre precipitado	---	<u>74.4</u>
	<u>5.725.9</u>	<u>6.011.8</u>

## C A P I T U L O   I V

### UBICACION ESTRATEGICA DE LOS PLAGUICIDAS EN EL AGRO ARGENTINO

1. Empleo potencial de los plaguicidas agrícolas en la República Argentina.
  - a. Insecticidas.
  - b. Herbicidas.
  - c. Fungicidas.
  
2. Pérdidas económicas provocadas por la acción de las plagas en las explotaciones agrarias argentinas.
  - a. en el país.
  - b. en los cultivos de algodón.

1. Empleo potencial de los plaguicidas agrícolas  
en la República Argentina

La importancia económica de la industria elaboradora de plaguicidas estará determinada, en primer término, por las necesidades potenciales que el país tenga de los mismos.

La determinación de los requerimientos totales, denominados teóricos, la efectuamos sobre la base de dosis mínimas para casos de ataque normales de las plagas y de acuerdo con las experiencias recogidas en casos concretos.

Las necesidades de pesticidas se miden generalmente por hectárea cultivada y nos dan valores teóricos, promedios, para alcanzar los resultados buscados. En el caso de tratamientos de semillas, los consumos de fungicidas se miden por toneladas de semillas tratadas.

En las planillas que se adjuntan se ha efectuado un cálculo de los consumos totales potenciales de plaguicidas que habrían de usarse en nuestro país en las explotaciones agrícolas. A tal efecto, se han tomado los datos que publica la Dirección Nacional de Estadísticas y Censo sobre áreas cultivadas y producciones, procediendo con los principales productos a estimar las necesidades de insecticidas, herbicidas y fungicidas.

Al respecto, se han incluido como indicativos los productos químicos tal vez más universales, a pesar de que en ciertos casos o cultivos podrían ser reemplazados o complementados por otros, con resultados similares o inclusive superiores, como podría ser el caso del HCH en sustitución del DDT, o de éste en

combinación con fosforados. En nuestros esquemas, por lo tanto, no expresamos exclusividad de uso o mejores rendimientos, sino necesidades globales de determinado tipo de plaguicida.

Asimismo, en muchos de los cultivos considerados no se han tomado en cuenta los plaguicidas necesarios para destruir la totalidad de las plagas, quedando algunos aspectos de menor importancia relativa sin tratar.

Un ejemplo de estos casos lo tenemos en el algodón, donde no hemos tomado en cuenta el uso de los herbicidas defoliantes que, a pesar de ~~venirse~~ aplicando desde hace casi veinte años en otros países, en el nuestro no se conoce aún entre las prácticas tecnológicas de los cultivadores de algodón. Su aplicación se hace con el objeto de facilitar, técnica y productivamente, la recolección, derivando en una mayor rapidez en el trabajo, alcanzando volúmenes superiores de cosecha diaria, una fibra limpia y la eliminación de la humedad en los bolsones. Estas ventajas, que ya son importantes en las cosechas realizadas manualmente, adquieren particular trascendencia en explotaciones donde se aplican medios mecánicos.

Con las restricciones mencionadas, los requerimientos anuales de plaguicidas se calcularon en las siguientes cifras globales:

Insecticidas	24.978 toneladas
Herbicidas	9.146 "
Fungicidas	6.257 "

La cifra calculada para los herbicidas no incluye la utilización de los mismos en la gran extensión que se dedica a las praderas naturales. A pesar de que en la actualidad no se aplica en absoluto, la utilización de los herbicidas selectivos permitiría incrementar la receptividad del ganado y por ende la productividad de estas praderas, significando un acercamiento hacia la solución integral propuesta para la región pampeana.

Si consideramos que del área utilizable de dicha región pampeana (55.6 millones de hectáreas), entre 26 y 30 millones se siguen explotando como praderas naturales, tendremos una rápida pero clara idea de la capacidad de absorción que representa esta zona.

En efecto, si la aplicación de herbicida se limitara a 0,4 kg. de producto activo por hectárea, las necesidades totales aumentarían en 10.700 t. de 2,4-D. Por consiguiente, e inclusive, dejando de tomar en cuenta los empleos en la eliminación de malezas arbustivas, malezas acuáticas en lagunas, canales, ríos, etc., que aportarían grandes servicios al patrimonio nacional, la cifra potencial total de los herbicidas queda modificada de esta forma:

Herbicidas	19.846 toneladas/año
------------	----------------------

Con el objeto de conseguir cantidades que, además de significar necesidades teóricas, expresen los requerimientos que normalmente tendrían que ser provistos por la industria elaboradora de plaguicidas, hemos efectuado un nuevo ajuste en las estimaciones anteriores.

A tal efecto, sobre los totales potenciales hemos efectuado una reducción de aproximadamente el 30%, que representará una disminución de los usos motivada por las resistencias de los consumidores, reducciones en la intensidad de las plagas en ciertas zonas o períodos y como margen de seguridad en las previsiones.

Los nuevos totales, hacia los cuales tendría que poder proyectarse la industria de los plaguicidas, serían los siguientes:

Insecticidas	17.860 t/año
Herbicidas	13.890 "
Fungicidas	4.380 "

Queremos destacar, asimismo, que no se han incluido en estas cifras los

requerimientos para la lucha contra insectos y pestes que afectan la salud del hombre, a cuya demanda también tendrá que atender la industria química. A título de ejemplo, mencionamos al efecto que en 1964 el Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública inició una campaña, con duración de 5 años, contra el mal de Chagas, significando ésto que se utilizarán 1.000 t/año del insecticida HCH 12-14, eficaz para el control de la vinchuca, agente transmisor de la temible plaga.

Estos consumos potenciales los hemos valorizado a los precios de mercado promedio de 1964 y hemos obtenido las siguientes cifras, que nos ilustran sobre la magnitud económica de esta actividad a desarrollarse por la industria nacional:

Insecticidas	3.940 millones de m\$		
Herbicidas	4.572	"	"
Fungicidas	<u>623</u>	"	"
	9.135	"	"

Expresada en dólares y, tomando la cotización promedio del año 1964, de 1 dólar = m\$ 141, esta cifra representaría un valor anual de 64,8 millones de dólares.

Tanto los consumos potenciales en unidades como su expresión en moneda, han sido determinados para los productos técnicos y no para los formulados, que es como realmente se utilizan los plaguicidas en el agro. Con ésto hemos querido conocer los requerimientos de los agentes "activos", sin desvirtuar las necesidades totales de plaguicidas, los cuales, incluyendo inertes, aditivos, o solventes que se incorporan a los primeros, forman los productos de diferentes concentraciones y presentaciones que se requerirán para combatir las diversas plagas.

Necesidades potenciales de INSECTICIDAS

<u>Cultivo</u>	<u>Superficie miles Has.</u>	<u>Plagas principales</u>	<u>Terapéutica Denom.</u>	<u>grs/ha.</u>	<u>Cantidad pro- ducto técnico t/año</u>
Trigo	5.820	orugas, insectos en granos embols.	DDT	750	4.365
Maíz	3.778	isoca	DDT	750	2.833
Cebada forra- jera	353	oruga	DDT	750	265
Girasol	873	isoca, gusanos	DDT	1.750	1.530
Cebada cervec.	545	orugas	DDT	750	410
Algodón	585	lagarta rosada y otr. arañuela roja	DDT Parathion	8.200 1.000	4.850 585
Mijo	250	oruga	DDT	750	188
Lino p/semilla	1.147,2	isocas	DDT	1.750	2.010
Arroz	58	chinche	DDT	1.000	58
Avena	1.136,3	orugas	DDT	750	852
Alfalfa c/forr.	1.130	isoca	DDT	350	395
Alfalfa sola	2.220	isoca	DDT	350	777
Forrajeras	2.530	mosquita	DDT	500	1.265
Tabaco	53	insectos suelo, trips, gorgojos	DDT	1.500	80
			Heptacloro	350	18,5
Viñas	261	arañuelas	Chlorocide	1.200	313
Citrus	980.000 t	cochinillas, mosca de la fruta	DDT		98
			Parathion		65
Olivos	56.000 t	cochinillas	Parathion		97
Duraznos	233.000 t	carpocapsa	DDT		735
Ciruelos	47.000 t	arañuelas, gusano	DDT		19
			Chlorocide		19
Manzanos	440.000 t	carpocapsa, trips, bicho cesto, etc.	DDT		1.050
			Chlorocide		115
Perales	108.000 t	carpocapsa, arañue- las, psilido	DDT		330
			Chlorocide		33
			Parathion		22
Hortalizas de fruto	800	chinches, insectos aéreos y del suelo	DDT	2.000	1.600

Necesidades potenciales de HERBICIDAS y FUNGICIDAS

<u>Cultivo</u>	<u>Superficie miles Has.</u>	<u>Plagas principales</u>		<u>Terapéutica</u>		<u>Total en t/año</u>	
		<u>Malezas</u>	<u>Fungosas</u>	<u>Denom.</u>	<u>grs/ha.</u>	<u>Herbi- cidas</u>	<u>Fungi- cidas</u>
Trigo	5.820 (t 7.600.000)	latifoliadas		2,4-D	230	1.340	
				caries comp.merc.	1,5 kg/t	sem.	873
Maíz	3.778 (t 5.350.000)	latifoliadas		2,4-D	230	869	
				caries comp.merc.	1,5 kg/t	sem.	566,8
Cebada forr.	353 (t 125.000)	latifoliadas		2,4-D	150	53	
				caries comp.merc.	2 kg/t	sem.	71,2
Centeno	2.100 (t 640.000)	latifoliadas		2,4-D	320	672	
				caries comp.merc.	1,5 kg/t	sem.	315
Girasol	(t 460.000)			caries comp.merc.	1,5 kg/t	sem.	130
Mijo	250	latifoliadas		MCPA	300	75	
Lino semilla	1.147,2 (t 680.000)	latifoliadas		MCPA	300	344	
				caries comp.merc.	3 kg/t	sem.	344
Arroz	58	latifoliadas		2,4-D	400	23	
Avena	1.136,3 (t 730.000)	latifoliadas		2,4-D	230	261	
				caries comp.merc.	3 kg/t	sem.	340
Alfalfa c/forr.	1.130	latifoliadas		2,4-DB	600	678	
Alfalfa sola	2.220	latifoliadas		2,4-DB	600	1.332	
Forrajeras	2.530	latifoliadas		2,4-D	230	582	
Tabaco	53		moho azul	carbamatos	1.200		64
			damping-off	Terraclor 75%	2.000		106
Maní	360	latifoliadas		MCPA		108	
Caña de azúcar	237	gramíneas		Dalapón	8.000	1.896	
		latifoliadas		2,4-D	1.300	308	
Alpiste	53	latifoliadas		MCPA	375	20	
Viñas	261		peronós- pera	carbamatos	2.000		522
Citrus	(t 980.000)		sarna	carbamatos			130
Ciruelos	(t 47.000)		viruelas	carbamatos			25
Manzanos	(t 440.000)		oidio	azufre			1.570
Hortalizas	800		enf. criptog.	Zineb	1.500		1.200
Algodón	585	latifoliadas		Karmex	1.000		585
Praderas natur.	26.700	latifoliadas		2,4-D	400	10.700	

Necesidades potenciales de INSECTICIDAS

<u>Resumen:</u>	<u>Total</u>	<u>Ajustado</u>
DDT	23.710 t.	16.800 t. (70%)
Chlorocide	480 t.	340 t. "
Heptacloro	19 t.	20 t.
Parathion	<u>769 t.</u>	<u>700 t.</u>
	24.978 t.	17.860 t.

Necesidades potenciales de HERBICIDAS y FUNGICIDAS

<u>Resumen:</u>	<u>Total</u>	<u>Ajustado (70%)</u>
<u>Herbicidas</u>		
2,4-D	4.108 t.	2.870 t.
2,4-DB	2.010 t.	1.410 t.
MCPA	547 t.	380 t.
Dalapon	1.896 t.	1.330 t.
Karmex	<u>585 t.</u>	<u>410 t.</u>
	9.146 t.	6.400 t.
2,4-D para praderas naturales	<u>10.700 t.</u>	<u>7.490 t.</u>
	19.846 t.	13.890 t.
<u>Fungicidas</u>		
Comp. mercuriales	2.640 t.	1.850 t.
Carbamatos	741 t.	520 t.
Terraclor 75%	106 t.	70 t.
Azufre	1.570 t.	1.100 t.
Zineb	<u>1.200 t.</u>	<u>840 t.</u>
	6.257 t.	4.380 t.

Valor económico del consumo potencial anual de plaguicidas

	<u>Consumo ajustado toneladas</u>	<u>Precios kg/lt</u>	<u>Total en millones de m\$n año 1964</u>
<u>Insecticidas</u>			
DDT	16.800	200	3.360
Chlorocide m <sup>3</sup>	340	500	170
Heptacloro	20	238	15
Parathion	700	580	<u>405</u>
Total			3.950
<u>Herbicidas</u>			
2,4-D	10.360	280	2.900
2,4-DB m <sup>3</sup>	1.410	610	860
MCPA	380	120	46
Dalapón	1.330	515	685
Karmex	410	197	<u>81</u>
Total			4.572
<u>Fungicidas</u>			
Compuestos mercuriales	1.850	125	231
Carbamatos	520	282	147
Terraclor	70	40	3
Azufre	1.100	29	32
Zineb	840	250	<u>210</u>
Total			623

Total General: m\$n 9.145 millones.

## 2. Pérdidas económicas provocadas por la acción de las plagas en las explotaciones agrarias argentinas

### a. en el país.

La situación desfavorable que registra el agro argentino en la confrontación con los rendimientos agrícolas obtenidos en otros países, es la demostración evidente de una incompleta aplicación de las más avanzadas técnicas de explotación agraria.

En el cuadro que se reproduce al final de este punto se observa la disparidad de los rendimientos que se han alcanzado en los diversos países, según el grado de tecnificación agraria.

Una explotación inadecuada de los suelos, no encaminada a mantener su fertilidad máxima y correcta desinfección, constituye la razón fundamental y directa del estancamiento de los rendimientos agrícolas y la causa indirecta de las mermas ganaderas afectadas por la inadecuada disponibilidad de pastos. En efecto, la falta de disponibilidad de pastos produce, en determinadas épocas del año, pérdidas de carnes y liquidaciones en los plantelès. Al mismo tiempo, una alimentación abundante influiría favorablemente en la eliminación de las enfermedades de los animales, por ser éstos más fuertes y, por consiguiente, menos expuestos a ellas.

En estas inflexiones que se registran en los rendimientos agrícola-ganaderos, la participación que tienen las plagas agrícolas por su acción devastadora es relevante.

Por otra parte, una determinación precisa de las pérdidas que está su-

enfrentando nuestro país por la acción directa de las plagas es particularmente difícil.

La dificultad principal que influye en estos cálculos es la falta de una prolongada experimentación extendida a través de las diferentes zonas agrícolas, que nos permita lograr una información estadística adecuada. No obstante, todos los organismos y técnicos especializados en la materia sostienen que las pérdidas que las plagas provocan en el agro argentino son particularmente relevantes.

La importancia del tema ha determinado que, tanto en nuestro país como en el extranjero, se estén realizando estudios y experimentaciones con el objeto de llegar a conocer la magnitud de la riqueza así perdida.

Uno de los trabajos más representativos que se realizó en Norteamérica fué el efectuado por cien especialistas, con el objeto de conocer las pérdidas que provocaban las pestes, tanto sobre los cultivos durante su desarrollo en el campo, como durante sus transportes, manipuleos y elaboraciones posteriores. Este trabajo fué publicado en junio de 1954 por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y realizado por el Agricultural Research Service. En el mismo se analizan las pérdidas de los diferentes cultivos y, aún cuando previenen que estos cálculos pueden variar en diversos períodos o zonas, llegan a determinar que las pérdidas por acción de las plagas representan el 32% de la producción potencial total.

Estas pérdidas son discriminadas de la siguiente forma: por acción de los insectos: el 4,7%; por enfermedades: 6,9%; por malezas y otras razones: 11%; por pérdidas en los productos almacenados o en proceso de industrialización: 9,4%.

A. F. Wiese, de la Universidad de Texas (EE.UU.), en un estudio sobre las posibilidades que representan para el agricultor los herbicidas selectivos, hizo la siguiente reseña:

En los cultivos de sorgos, las plantaciones que tradicionalmente se efectuaban con un metro de espacio entre surcos, con el objeto de permitir el paso de caballos, mulas y tractores en las labores de limpieza, pudieron hacerse luego, mediante la aplicación de "propacine", con una reducción de dicho espacio en 25 cms. Esto significó aumentar en más de tres veces el rendimiento de los campos y obtener 450 kgs. más por acre de sorgos. Resultados similares se han obtenido aplicando el herbicida 2,4-D.

En los cultivos de algodón, la evolución de la aplicación de herbicidas de preemergencia fué relativamente lenta, pasando del 5% en 1963 a una aplicación del 10% en 1964. Con el uso de modernos herbicidas químicos, su utilización aumentó notablemente. Los primeros resultados indican que, aplicando herbicidas, se pueden mejorar los rendimientos de un 10 a un 25%, mientras los costos de producción por hectárea van registrando marcados descensos.

En las plantaciones de arroz, con la aplicación del herbicida DPA en la cantidad de 1,3 kg. por acre, en los años 1961 y 1962 se registraron incrementos en las producciones, pasando de 800 a 1.600 kgs. por acre.

Estudios económicos habrían determinado, por otra parte, que con la aplicación de herbicidas el costo de eliminación de las malezas en las hortalizas se reduciría en 25 u\$s por acre (m\$ 3.700).

En Europa, la revista francesa "Le Figaro Agricole", de febrero de 1964, estima que las pérdidas causadas en los cereales en todo el mundo por acción de los insectos llega a representar el 10% de la producción.

Por otra parte, en 1963 se efectuó en Alemania un seminario sobre protección fitosanitaria, con participación de especialistas de diecinueve naciones latinoamericanas, llegando a afirmarse que, cuando menos, un 15% y muy probablemente más de un 20% de los cultivos se pierde como consecuencia de las plagas.

Por su parte, la CEPAL y la FAO han calculado que estas pérdidas se ele-

van, en los países latinoamericanos, a la cuarta parte de la producción agrícola.

Con respecto a nuestro país, reproducimos el panorama del estado fitosanitario del agro que la Dirección General de Sanidad Vegetal y el INTA suministraron a la Embajada de Italia:

zonas cerealeras :	bueno
horto-frutícolas :	bueno
forestales :	regular
pastoreos naturales y artificiales :	deficiente
oleaginosas :	bueno
algodonera :	regular
lúpulo, té, tung, tabaco, mate, caña de azúcar :	de bueno a regular

El cálculo de las pérdidas agrícolas se expresa por lo general como índices o porcentajes medidos sobre las producciones que se obtienen o las potencialmente alcanzables. Este sistema, adoptado en el exterior, se ha seguido también en estudios estimativos sobre nuestro país y lo hemos aplicado en este trabajo, expresándolas como porcentaje de producciones alcanzadas.

Con respecto a la acción de las malezas, en países donde las infestaciones son muy inferiores a las condiciones de nuestros campos, se acepta que su acción determina una pérdida no inferior al 10% de la producción agrícola.

Este índice general lo hemos aplicado en nuestros cálculos, con excepción de aquellos casos en los cuales la incidencia de las malezas ha podido ser determinada con mayor precisión aplicando allí los coeficientes propios. Por ejemplo en el trigo, éstas pérdidas se han estimado en un 22% y en el lino y maíz en un 40%. En experimentaciones realizadas en campos dedicados al pastoreo, se ha comprobado que, aplicando herbicidas selectivos, la producción de pasto aumentaba en un 70%. Tomando en cuenta el aumento de carne y leche que e-

ello significaba, se determinó que en las parcelas tratadas los animales mejoraban el rendimiento de carne viva por hectárea en aproximadamente un 40% y, en leche, el 10%.

En nuestros cálculos, hemos fijado en un 25% el incremento promedio que se podría alcanzar en las carnes.

La acción de los insectos y hongos sobre las cosechas y semillas es realmente relevante y, en algunos casos, su acción llegó a ser devastadora, como ocurría con las invasiones de las langostas. Medir la incidencia de los daños que los mismos provocan no es tarea fácil, inclusive en razón de su variabilidad entre diferentes años y zonas, teniendo en ello gran influencia las condiciones climáticas, ya de por sí muy variables. Lo que realmente es aceptado es que los diversos insectos producen grandes mermas en las producciones agrícolas argentinas, llegando inclusive a afectar, en algunos casos, la calidad de las mismas en forma notable. El uso de los insecticidas va adquiriendo, día a día, una mayor difusión, a pesar de que nuestros consumos están aún muy alejados de los de otros países más tecnificados que el nuestro. Un cálculo bastante conservador puede estimar las pérdidas actuales provocadas por los insectos en un 10% de las producciones. En los cultivos dedicados a hortalizas, en razón de que los trabajos culturales son bastante intensos, la pérdida por acción de los insectos y hongos la reducimos, lo mismo que en el caso de las malezas, al 5%. Para los frutales, donde la acción de las bacterias es muy grande, hemos elevado al 12% la incidencia que las mismas tienen en la reducción de las producciones. En el algodón, donde la acción de las plagas fué muy grande y el uso de los pesticidas mínimo hasta hace unos ~~muy~~ pocos años (tres o cuatro), las mermas en las producciones siguen siendo aún elevadas. Estas pérdidas han sido estimadas en un 30% como índice promedio, pues para los campos no tratados o deficientemente tratados, las pérdidas siguen siendo elevadas.

Los coeficientes que se han indicado han servido de base para calcular detalladamente, en cada producto, las pérdidas que están sufriendo los mismos por acción de las plagas.

En los cuadros que figuran al final de este punto aparece la descripción analítica de estas pérdidas. En el cuadro N°1 se resumen las pérdidas que sufre cada cultivo, expresándose por separado los coeficientes que corresponden a la acción de las malezas y a insectos y hongos. Entre los productos que están sufriendo las mayores pérdidas por los tres factores figuran el lino y el maíz, con un índice del 50%, siendo seguidos por los cultivos de algodón y sorgos con un 40%.

En el cuadro N°2 se detallan las producciones hortícolas que se han tenido en cuenta para este estudio, sumando 38.7 mil millones de m\$ la producción del año 1964. Por su parte, la producción frutícola argentina ha sido estimada para ese mismo año en 19.500 millones de pesos.

En los cuadros N°3 y N°4 se indican las faenas totales de ganado vacuno y las producciones de leche alcanzadas en 1964, sirviendo las mismas de base para calcular los incrementos alcanzables en la producción ganadera, si se aplicaran herbicidas selectivos. Se está comprobando, en efecto, que la receptividad y productividad ganadera aumentaría sensiblemente si las pasturas fueran tratadas convenientemente, limpiándoselas de cardos, yuyos y demás malezas.

En el cuadro N°5 se resume la producción agrícola-ganadera del país, expresada en valores de 1964 y la riqueza que se está perdiendo debido a las plagas. En el mismo se observa que, entre los productos que reciben el impacto mayor, medido en términos absolutos, figuran el trigo, con 20 mil millones de pesos que representan dos millones y medio de toneladas; el maíz, con 2,7 millones de toneladas ( \$ 18.000 millones) y el azúcar, con una pérdida de \$ 7.740 millones. Por su parte, la faena vacuna podría verse incrementada en 935.000 t/

año y la producción anual de leche en 474.000 m<sup>3</sup>.

En el cuadro N°6 se expresa la incidencia en valores, por cada producto, de las malezas e insectos y hongos. En el mismo se observa cómo las malezas participan en un 76% en las pérdidas totales y que, si el ataque a las plagas fuera dirigido únicamente a la agricultura, despreciando las inmensas praderas, se podría recuperar poco más del 65% de las pérdidas totales que provocan las plagas del agro argentino.

A continuación se resumen estas pérdidas, cuyo detalle se encuentra en los cuadros que comentamos, indicando por separado los elementos que actúan sobre la economía agrícola-ganadera del país.

<u>Producciones</u>	<u>Por acción de las malezas</u>	<u>Por acción de insectos y hongos</u>	<u>Totales</u>
	en millones de m\$		
Agrícola	52.500	29.330	81.830
Ganadera	37.900	---	37.900
Lechera	<u>2.500</u>	<u>---</u>	<u>2.500</u>
TOTALES	92.900	29.330	122.230

Estas cifras multimillonarias, si bien no pueden considerarse como definitivas, nos enfrentan con la realidad económica de nuestras explotaciones agrarias y nos miden, aunque sea en forma aproximada, la magnitud del tributo que significa la falta de una adecuada tecnificación del agro.

Si pudiera recuperarse toda esta producción que actualmente se pierde, ello significaría poder aumentar el valor total de nuestra agricultura en un 26%.

La importancia económica que tal cosa tendría trasciende del mismo sector para transmitirse y repercutir en toda la economía nacional. El producto bruto interno se vería incrementado por lo menos en un 5,7%, lo que representaría una

saludable inyección reactivante también para los demás sectores de la economía, directa o indirectamente impulsados por esta mayor actividad agrícola: transportes, industrias manufactureras de comestibles e industrias elaboradoras de artículos para el agro, encontrarían en ésto un nuevo y directo empuje.

La incidencia que el incremento de estas producciones tuviera sobre la capacidad argentina de exportación sería particular y sensiblemente importante.

En efecto, si expresamos en dólares americanos los 122.230 millones de pesos, tomando para ello la cotización promedio que esa divisa registró en 1964 en el mercado oficial, la misma representa 870 millones de u\$s.

Si tenemos en cuenta que nuestras exportaciones giran en u\$s 1.400 millones, veremos que, de eliminarse las pérdidas provocadas por las plagas del agro, mejoraríamos nuestra situación financiero-comercial internacional en un 60%, aumentando en 2,6 veces el superávit de la balanza comercial de 1964, que fué de 333 millones de u\$s.

Es aceptable manifestar, en efecto, que estas mayores producciones se traducirían en definitiva en mayores disponibilidades de saldos exportables, favorecidos, inclusive, por el mejoramiento de las calidades.

En otros casos, la eliminación de estas plagas se traduciría en poder prescindir de importar productos de calidades superiores, como en el caso de las fibras más largas y homogéneas del algodón requeridas por la industria textil.

Con respecto a nuestras exportaciones se reconoce que, a pesar de ciertas dificultades y el problema del "deterioro de los términos del intercambio", la imposibilidad básica de aumentarlas reside en el hecho de que los saldos destinados al mercado exterior son a menudo reducidos y limitados.

De conseguirse aliviar la situación de nuestra balanza de pagos, también las industrias y demás sectores del país que en principio están desconectados de la actividad agrícola encontrarían mayores posibilidades de equipamiento y ase-

soramiento provenientes del exterior.

Por estas razones, los beneficios que resultarían de la eliminación de las **cuantiosas** pérdidas mencionadas adquieren una primacía y una incidencia de primer orden para toda la economía nacional.

La importancia estratégica que tiene la industria elaboradora de los plaguicidas agrícolas dentro del contexto económico nacional es, por consiguiente, **muy grande**.

El abastecimiento normal de productos técnicamente a la altura de los internacionales y con garantías en sus calidades y especificaciones se presenta, por lo tanto, como necesidad ineludible en el camino hacia una explotación integral de las riquezas de nuestro país y su desarrollo económico-social armónico.

Por su parte, los ingenieros agrónomos H.C. **Santa María** y L.J. Dosio estimaron cuál podría ser la magnitud de las pérdidas que provocan las plagas agrícolas, tomando como referencia estudios efectuados en Estados Unidos; fijaron en 8.600 millones de dólares anuales dichas pérdidas, para una extensión de 440 millones de hectáreas. Trasladando la incidencia por hectárea resultante a los 143 millones de hectáreas de superficie agrícola de nuestro país, llegaron a fijar las pérdidas agrícolas argentinas en 2.600 millones de dólares. Como los mismos investigadores señalaban, esta cifra adquiere una magnitud desproporcionada, no obstante lo cual es significativa, por indicar el nivel potencial al cual deberían aspirar las explotaciones agrícolas argentinas.

RENDIMIENTOS AGRICOLAS EN ALGUNOS PAISES

100 kg. por hectárea

Países	Avena		Lino oleag.		Papa		Trigo		Maíz		Cebada		Centeno	
	1948/52	1956/60	48/52	56/60	48/52	56/60	48/52	56/60	48/52	56/60	48/52	56/60	48/52	56/60
Argentina	11,7	9,5	6,4	6,2	64,-	75,-	11,5	13,1	14,8	18,1	12,1	12,3	7,3	7,4
Brasil	6,5	7,1	-	6,3	48,-	54,	7,4	7,3	12,4	12,7	10,3	9,7	7,2	7,6
Chile	8,7	11,3	7,9	-	88,-	89,-	11,9	14,-	13,8	19,-	15,8	17,-	6,3	8,7
EE.UU.	12,4	13,8	5,8	4,6	161,-	195,-	11,2	15,1	21,5	30,6	14,3	15,8	7,6	9,9
Canadá	13,7	14,3	5,8	5,-	123,-	148,-	12,8	13,-	32,-	33,2	14,9	14,1	8,3	9,8
Inglaterra	22,8	24,3	10,6	-	190,-	187,-	27,2	32,5	-	-	25,2	29,8	20,8	23,9
Francia	14,4	17,7	3,3	6,7	125,-	174,-	18,3	23,-	13,8	27,6	16,1	23,8	11,5	13,2
Italia	10,6	13,3	6,2	8,-	70,-	90,-	15,2	18,2	18,4	29,1	10,3	12,6	12,7	14,3
España	8,3	8,7	2,6	5,8	109,-	112,-	8,7	10,6	17,6	21,5	12,3	12,1	12,3	12,1
Polonia	13,1	14,7	5,8	4,7	126,-	130,-	12,5	15,9	-	-	12,7	15,7	12,6	15,7
Australia	6,6	6,2	4,5	4,5	91,-	127,-	11,2	10,2	14,6	20,4	11,7	10,-	4,3	4,2

Fuente: Economía Agropecuaria Argentina - OECEI - Junio 1964 - Pág. 89.-

Cuadro N° 1

Pérdidas por acción de las plagas,  
medidas por los incrementos a registrarse en las producciones  
al eliminarse su intervención

<u>Producto</u>	<u>Plagas a eliminar</u>		<u>Incremento por</u>
	<u>Malezas</u>	<u>Insectos y hongos</u>	<u>eliminación</u>
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)+(3)
Trigo	22 %	10 %	32 %
Lino	40 %	10 %	50 %
Avena	19 %	10 %	29 %
Maíz	40 %	10 %	50 %
Sorgos gramíferos	40 %	--	40 %
Algodón	10 %	30 %	40 %
Cebada	9 %	10 %	19 %
Otros cultivos	10 %	10 %	20 %
Frutales	--	12 %	12 %
Hortalizas	5 %	5 %	10 %
Pastos naturales, medidos en:			
kg. de carne por ha.	25 %	--	25 %
lt. de leche por ha.	10 %	--	10 %

Cuadro N° 2

Producciones horto-frutícolas

(en millones de m\$ n)

Producción frutícola total (CONADE) .....			19.500
Producción de hortalizas:	t.	\$/t.	
Ajo (1963/64)	33,7	9,50	320
Alcaucil	14,6	53,48	780
Arvejas (1963/64)	49,5	28,37	1.404
Batata "	341,5	9,20	3.142
Cebolla "	207,1	5,60	1.194
Garbanzos "	5,6	32,80	184
Lentejas "	11,9	19,80	236
Melón	44,4	6,60	293
Papas	1.733,1	10,50	18.197
Pimiento y ají	48,4	23,30	1.230
Porotos	58,0	21,39	1.240
Tomates (1963/64)	261,5	26,65	6.970
Zapallo	268,7	13,00	3.493
<b>Total</b> .....			<b>38.683</b>

Cuadro Nº 3

Producción ganadera, según datos de la Junta  
Nacional de Carnes, relativos al año 1964

Cabezas de ganado vacuno faenadas durante 1964, en todo el país	Nº	9.500.000
Peso promedio de kg. vivo, por cabeza	kg.	394
Total del faenamiento de 1964	t.	3.743.000
Precio promedio por kg. vivo	\$/kg.	40,51
Valor producción total de 1964	\$	151.630 millones
Incremento de la producción que se registraría si se eliminaran las malezas de las pasturas: 25% s/ 151.630 millones = <u>m\$n 37.900.000.000</u>		

Cuadro Nº 4

Producción lechera correspondiente a 1964,  
según información de la Dirección General de Lechería  
(Secretaría de Agricultura y Ganadería)

	<u>Millones de lt.</u>	<u>\$/lt.promedio</u>	<u>millones \$</u>
Para el consumo	1.550	6,54	10.137
Para la industria	<u>3.194</u>	4,67	<u>14.916</u>
Producción total:	4.744		25.053

Incremento de la producción que se registraría eliminando las malezas de las pasturas mediante la aplicación de herbicidas selectivos:

10% s/lt. 4.744.000.000 = lt. 474.000.000

10% s/\$ 25.053.000.000 = \$ 2.505.000.000

Cuadro Nº 5

Pérdidas totales

Producto	Pérdidas %	Precio \$/quintal 1964	Producciones actuales		Producciones perdidas	
			Miles t.	Millones m\$ <u>n</u>	Miles t.	Millones m\$ <u>n</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)x(4)	(6)=(2)x(4)	(7)=(2)x(5)
Trigo	32	848	9.150	<del>77.590</del>	2.930	24.800
Lino	50	1.245	775	9.650	390	4.820
Avena	29	502	805	4.040	2.330	1.170
Maíz (63/64)	50	645	5.350	34.507	2.675	18.000
Sorgos (63/64)	40	800	1.500	12.000	600	4.800
Algodón (63/64)	40	3.000	341	10.230	136	5.100
Gebada	19	565	910	5.140	170	980
Alpiste	20	924 x	40	370	8	80
Arroz (63/64)	20	1.200	190	2.280	38	460
Centeno	20	595 x	685	4.080	140	810
Mijo (63/64)	20	447	189	850	40	170
Azúcar (63/64)	20	4.200	922	38.719	185	7.740
Girasol (63/64)	20	1.615	460	7.440	90	1.490
Maní (63/64)	20	2.140	333	7.200	66	1.440
Alfalfa (pasto)	20	306 x	6.133	18.763	1.230	3.760
Frutales	12	-----	-----	19.500	-----	2.340
Hortalizas	10	-----	-----	<u>38.683</u>	-----	<u>3.870</u>
Total Agri- cultura:				291.042		81.830
Carne	25	40,5	3.743	151.630	935	37.900
Leche	10	5,3	4.744	<u>25.053</u>	474	<u>2.500</u>
				<u>467.725</u>		<u>122.230</u>

x : Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Cuadro N° 6

Detalle de las pérdidas totales según su origen

(en millones de m\$)

	Malezas		Insectos y Hongos		Total	
	<u>millones m\$</u>	<u>%</u>	<u>Millones m\$</u>	<u>%</u>	<u>Millones m\$</u>	<u>%</u>
Trigo	17.050	18,4	7.750	26,4	24.800	20,3
Lino	3.680	4,2	960	3,3	4.800	3,9
Avena	770	0,8	400	1,4	1.170	0,9
Maíz	14.400	15,5	3.600	12,3	18.000	14,7
Sorgo gr.	4.800	5,2	-----	-----	4.800	3,9
Algodón	1.270	1,4	3.830	13,1	5.100	4,2
Cebada	440	0,4	540	1,8	980	0,8
Alpiste	40	-----	40	0,1	80	0,1
Arroz	230	0,2	230	0,8	460	0,4
Centeno	400	0,4	410	1,4	810	0,7
Mijo	80	0,1	90	0,3	170	0,1
Azúcar	3.870	4,2	3.870	13,1	7.740	6,3
Girasol	750	0,8	740	2,5	1.490	1,2
Maní	720	0,8	720	2,5	1.440	1,2
Alfalfa	1.880	2,0	1.880	6,4	3.760	3,1
Frutales	-----	-----	2.340	8,0	2.340	1,9
Hortalizas	<u>1.940</u>	<u>2,1</u>	<u>1.930</u>	<u>6,6</u>	<u>3.870</u>	<u>3,2</u>
Total agricultura:	52.500	56,5	29.330	100,0	81.830	66,9
Por tratamiento de pastos naturales:						
Carne	37.900	40,8	-----	-----	37.900	31,0
Leche	<u>2.500</u>	<u>2,7</u>	<u>-----</u>	<u>-----</u>	<u>2.500</u>	<u>2,1</u>
TOTAL:	<u>92.900</u>	<u>100,0</u>	<u>29.330</u>	<u>100,0</u>	<u>122.230</u>	<u>100,0</u>
% :	76		24		100	

b. Incidencia de las plagas en los cultivos de algodón.

Con el objeto de que la estimación de las pérdidas económicas por acción de las plagas tenga una mayor fundamentación, hemos efectuado, con carácter ejemplificativo, un estudio más analítico con los cultivos de algodón. Para ello, hemos tomado en cuenta lo publicado por el INTA en 1958 en la revista IDIA, N° 130, como asimismo el trabajo inédito que sobre el tema realizó, al año siguiente, el Ing. Agr. Mario di Fonzo.

Si consideramos que en esos años las aplicaciones de plaguicidas eran aún prácticamente nulas, esos estudios nos servirán de base para nuestro cálculo de las pérdidas que las plagas pueden provocar en los rendimientos.

En las planillas que se insertan al final de este capítulo hemos realizado un estudio analítico de los daños que provocan las diferentes plagas en los cultivos de algodón. Estas pérdidas se han expresado en kilogramos de producto dañado o perdido, indicando su incidencia por hectárea cultivada.

Para obtener cifras totales, se han aplicado estos valores por hectárea a las superficies que en 1963 fueron explotadas con algodón; asimismo, las producciones y los precios han sido referidos a los obtenidos en ese año.

Los guarismos del cuadro N° 1 indican la magnitud de las pérdidas que se registran en este cultivo como consecuencia de una tecnificación inadecuada. Las producciones actuales de fibras y semillas podrían aumentarse en 1,19 veces, si se eliminaran o controlaran eficientemente los numerosos insectos y en 1,61 veces si se incluyera una correcta fertilización y rotación de los suelos.

La incidencia de la acción de estos parásitos no se limita a provocar reducciones en los volúmenes de producción, sino que, o bien por el debilitamiento de las plantas, o bien por el ataque directo a las fibras, también la calidad de nuestro algodón se encuentra seriamente afectada. En efecto, en muchas oportunidades la longitud y uniformidad de las fibras se encuentra comprometida seria-

mente, obteniendo productos de inferior calidad. Como consecuencia de ello, aún en la actualidad, la industria textil local debe recurrir a los mercados extranjeros para el abastecimiento normal de sus requerimientos de fibras de primera calidad.

En nuestros cálculos, las pérdidas que las plagas provocan en la calidad del producto las hemos medido por el menor precio que obtiene el productor en su comercialización; no hemos considerado la incidencia que significa, en los costos de la industria textil, utilizar producto de importación, ni tampoco la repercusión que tiene esta importación de algodón sobre el Balance de Pagos.

Con las limitaciones expresadas y, considerando que las estimaciones de las pérdidas se basan en los casos de infestaciones normales de los cultivos y para las plagas que generalmente se presentan, los daños que provocan las mismas se agruparían de la siguiente forma:

<u>Plagas</u>	<u>fibras</u> <u>t.</u>	<u>semi-</u> <u>llas</u> <u>t.</u>	<u>Pérdidas totales anuales</u>			<u>en mill. u\$s</u> <u>1 dólar = 138</u>
			<u>en millones de \$</u>		<u>Total</u>	
			<u>por menor</u> <u>producción</u>	<u>por menor</u> <u>calidad</u>		
Lagarta rosada	31.500	63.000	3.127	952	4.079	29,6
Insectos chupadores y ácaros	17.600	35.300	1.739	628	2.367	17,2
Oruga de la hoja	56.600	113.200	5.604	---	5.604	40,6
Oruga del capullo	16.030	32.200	1.586	---	1.586	11,4
<b>Totales:</b>	<b>121.730</b>	<b>243.700</b>			<b>13.636</b>	<b>98,8</b>

Si a esta cifra de 13.636 millones de pesos le sumamos la utilidad que está representada por el mejoramiento en la calidad de la fibra, calculada en el Análisis N° 2 en 740 millones de pesos, se obtendría que los beneficios económicos totales alcanzables por una aplicación integral de plaguicidas llegaría a la suma de 14.376 millones de pesos anuales.

Si consideramos que la producción de 1963 era del orden de los 11 mil mi-

llones, tendremos una rápida idea de la importancia, tanto absoluta como relativa, que adquiere una erradicación completa de las plagas que azotan los cultivos de algodón.

En los cuadros Nº 2 y Nº 3 hemos detallado cómo podría evolucionar una campaña integral de aplicación de insecticidas hasta alcanzar, en el quinto año de su aplicación, apreciables efectos en los rendimientos.

El rendimiento promedio máximo por hectárea ha sido estimado en los 1.520 kgs. de algodón bruto y, para mantener este resultado, sería indispensable un tratamiento completo de los suelos, incluyendo en ello la aplicación de fertilizantes y herbicidas.

Asimismo, las plagas que se han tomado en cuenta en nuestros cálculos no serán iguales y uniformes todos los años, sino que hemos considerado únicamente aquellas que han llegado a ser las más comunes y difundidas hasta 1959. Por ejemplo, en 1964 se manifestó un gran desarrollo de la Chinche Rayada, que llegó a originar grandes pérdidas en los campos no tratados convenientemente.

Un tratamiento integral de este cultivo, que permitiría aumentar en 550.000 toneladas anuales la actual producción de algodón bruto de 340.000 toneladas (año 1963), significaría, a todas luces, una completa transformación de la capacidad productiva del país con respecto a este apreciado producto.

Análisis Nº 1

Valor económico de las plagas  
que afectan los cultivos del algodón

1) Lagarta Rosada

\$/Ha.

a) pérdida promedio: 180 kg/Ha. de algodón en bruto,  
que equivalen a:

kg. 54 de fibra (grado "C") a \$/kg. 85	\$ 4.590,-	
kg. 108 de semillas a \$/kg. 7	<u>756,-</u>	5.346,-

b) pérdida de calidad en la cosecha, por infestaciones que favorecen la putrefacción de las cápsulas, en virtud de los orificios que dejan las larvas que determinan una elevada humedad ambiental:

se considera que un 50% de la cosecha queda afectada en su calidad, que baja del grado "C" (\$/kg. 80) al "F" (\$/kg. 68).

\$ 85 - \$ 68 = \$/kg. 17 pérdida de precio

$$\left( \frac{t. 112.000}{2} \times \$/kg. 17 \right) \frac{1}{585.000 \text{ Ha.}} =$$

$$= \$ 952.000.000 \frac{1}{585.000} =$$

1.627,-  
6.973,-

2) Insectos chupadores y ácaros

a) pérdida promedio: 100 kg./Ha. de algodón en bruto,  
que equivalen a:

kg. 30 de fibra a \$ 85	\$ 2.550,-	
kg. 60 de semillas a \$ 7	<u>420,-</u>	2.970,-

b) pérdida de calidad de la fibra bajando del grado "C" al "F", cosecha afectada: 33%, es decir 37.000

$$€/kg. 17 \times t. 37.000 \frac{1}{585.000}$$

$$= \$ 629.000.000 \frac{1}{585.000} =$$

1.076,-  
4.046,-

3) Oruga de la hoja

\$/Ha.

Se estima que por el ataque de esta plaga el 30,6% de la cosecha se pierde. Este porcentaje se aplica sobre la producción total teórica (t. 779.666 en bruto), deducidas las pérdidas provocadas por las dos plagas anteriores:

779.666-105.333 (lagarta rosada)-58.000 (ácaros y chupadores) = 616.333 algodón bruto

30,6% s/616.333 = 188.600 algodón bruto perdido, que equivale a:

a) 56.600 t. de fibras \$/kg. 85 x t. 56.600 = 4.811.000.000

\$ 4.811.000.000:Ha. 585.000 =

8.224,-

b) t. 113.200 de semillas

\$/kg. 7 x t. 113.200 = \$ 792.400.000

\$ 792.400.000:Ha. 585.000 =

1.355,-

9.579,-

4) Oruga del capullo

1. Se considera que el área más atacada es de 150.000 Has.; que, a t/Ha. 1,054 (616.333/585.000) representan t. 158.000 de algodón en bruto y, considerando que se llega a perder el 25% de esta cosecha atacada, tenemos:

a) fibras: 158.050 x 30% = 47.415 t.

25% de 47.415 t = 11.900 t. fibra perdida

11.900 t x \$/kg. 85 = \$ 1.101.500.000

\$ 1.101.500.000:585.000 Ha. =

1.729,-

b) semillas: 158.050 x 60% = 94.830 t.

25% s/ 94.830 t. = 23.947 t. semillas perdidas

23.947 t. x \$/kg. 7 = 167.600.000

\$ 167.600.000:585.000 Ha. =

284,-

2. El resto del área de 435.000 Ha. (585-150) registra una pérdida promedio del 3,2%, es decir:

435.000 Ha. x 1,054 = 458.490 t. de algodón bruto del resto del área

3% s/ 458.490 = 13.755 t. de algodón en bruto perdido,  
que equivalen a:

a) fibra: 30% s/ 13.755 = 4.127 t. fibra perdida

4.127 t. x \$/kg. 85 = \$ 350.800.000

\$ 350.800.000:585.000 Ha. =

600,-

b) semillas: 60% s/ 13.755 = 8.253 t. semilla perdida

8.253 t. x \$/kg. 7 = \$ 57.771.000

\$ 57.771.000: 585.000 Ha. =

98.-  
2.711.-

### Análisis Nº 2

#### Valor económico del mejoramiento de la calidad del algodón a alcanzarse eliminando las plagas

Producción actual de fibra	102.500 t.
Incremento por aplicación de insecticid.	<u>121.730 t.</u>
Producción total de fibra	224.230 t.

Suponiendo que en un tercio el mejoramiento de la calidad depende de la eliminación de las plagas, tenemos:

33% x 224.230 = 74.000 t. de fibra, que mejoran la calidad y, suponiendo que alcanzaran un grado cercano al "A", cuyo precio es de \$/kg. 97, tendríamos:

\$ 95-85 = 10 \$/kg. por mejoramiento de calidad.

74.000 t. x \$/kg. 10 = \$ 740.000.000

\$ 740.000.000:585.000 Ha. = \$/Ha. 1.265.-

Cuadro N° 1

Resultados de una tecnificación integral  
en los cultivos de algodón

	<u>Producción algodón</u> <u>en bruto</u>		<u>% s/</u> <u>producción</u> <u>actual</u>	<u>Producciones totales</u>	
	<u>kg/Ha.</u>	<u>Total para</u> <u>585.000 Ha.</u> <u>t.</u>		<u>Fibra</u> <u>t.</u>	<u>Semillas</u> <u>t.</u>
Producción actual	583	341.000	100%	<u>102.500</u>	<u>205.000</u>
Incremento por elimi- nación de plagas:	692	404.800	119%	<u>121.900</u>	<u>243.400</u>
controlando:					
a) lagarta rosada				31.600	63.200
b) ácaros y chupado- res				17.400	34.800
c) oruga de la hoja				56.600	113.200
d) oruga del capullo				16.300	32.200
Incremento por apli- cación de fertili- zantes y otros fac- tores:	<u>245</u>	<u>143.400</u>	<u>42%</u>	<u>43.100</u>	<u>86.200</u>
TOTALES:	1.520	889.200	261%	267.500	534.600

Quadro Nº 2

Incremento de la producción de algodón  
medido por hectárea, aplicando insecticidas

<u>Años</u>	<u>Indice cumplimiento previsiones de mejoras</u>	<u>Producción Algodón bruto (kg./Ha.)</u>		<u>Aumentos por aplicación de plaguicidas</u>			
		<u>Aplicando Fertiliz. y Plaguic.</u>	<u>Increment. s/prod. actual</u>	<u>Algodón bruto kg.</u>	<u>% s/ produc. actual</u>	<u>Fibra kg.</u>	<u>Semi- llas kg.</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = 79%x(4)	(6)	(7)	(8)
1º	41%	1.000	362	286	49%	86	172
2º	58%	1.150	512	404	69%	121	242
3º	75%	1.300	662	523	90%	157	314
4º	86%	1.400	762	602	103%	181	361
5º	100%	1.520	882	697	119%	209	418

Notas:

Producción actual media por hectárea de Algodón Bruto = kg/ha. 583.

Rendimientos medios del algodón bruto:

fibra: 30%

semilla: 60%

## Cuadro N° 3

Utilidad neta m\$n/ha.

<u>Año</u>	<u>Indice cumplimiento</u>	<u>Eliminación pérdidas provocadas por insectos (m\$n)</u>					<u>Elevación calidad de la fibra m\$n</u>	<u>Total beneficios m\$n</u>
		<u>Lagarta rosada</u>	<u>Insectos chupadores y ácaros</u>	<u>Oruga de la hoja</u>	<u>Oruga del capullo</u>	<u>Total</u>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1º	41	2.831	1.642	3.889	1.101	9.463	514	9.977
2º	59	4.135	2.400	5.680	1.608	13.823	750	14.573
3º	76	5.327	3.092	7.318	2.071	17.808	966	18.774
4º	89	6.192	3.592	8.506	2.407	20.697	1.123	21.820
5º	100	6.973	4.046	9.579	2.711	23.309	1.265	24.574

## C A P I T U L O   V

### LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

#### 1. Antecedentes.

#### 2. Producciones.

- a. En unidades.
- b. Valorización de la producción nacional de plaguicidas.
- c. Las producciones de plaguicidas y su participación en la actividad económica argentina.
- d. Fabricantes nacionales y producciones potenciales.
- e. Incidencia de la petroquímica.

#### 3. Importaciones.

- a. Análisis de las importaciones a través de los datos de la Dirección General de Estadística y Censos.
- b. Las importaciones analizadas por producto.

#### 4. Consumo aparente.

#### Anexo

Importaciones de plaguicidas analizadas por producto.

## 1. Antecedentes

A pesar de la evolución ya alcanzada, la industria argentina elaboradora de plaguicidas agrícolas se encuentra aún alejada de los niveles a los que podría aspirar.

La magnitud de las pérdidas que está sufriendo la economía del país debido a una incompleta campaña de sanidad agrícola y, por otra parte, la importancia preeminente que ocupa la actividad agrícola-ganadera dentro de la estructura económica nacional, podrían hacer pensar en una industria química de productos para el agro altamente desarrollada.

Sin embargo, la política oficial sobre precios, cambios, impuestos y créditos, no fué encausada en forma tal que el agricultor se viera impulsado a intensificar la demanda de aquellos elementos que llevarían a una explotación agropecuaria intensiva.

Por otra parte, las grandes extensiones de las tierras y la riqueza de los suelos con que contaron los agricultores argentinos, fueron otras razones que los llevaron a demorar la adopción de tecnologías más avanzadas que les permitieran mejorar los rendimientos y no perder, en definitiva, la fecundidad misma de los campos.

Estas últimas circunstancias fueron tal vez la razón del proceder de los gobiernos, que nunca dieron excesiva importancia a la necesidad de aumentar las producciones agropecuarias.

Dentro del grupo total de productos agroquímicos, las producciones y con-

sumos de fertilizantes se encuentran particularmente atrasados, figurando el sector de los plaguicidas en un nivel ligeramente superior.

Aún en 1964, la fabricación local de fertilizantes estaba circunscripta al sulfato de amonio obtenido como subproducto de las plantas siderúrgicas de SOMISA y Fabricaciones Militares, girando su producción en las 8.000 toneladas anuales.

En 1959, la participación de las producciones, importaciones y consumo tenía la siguiente expresión, según cálculos de la CEPAL:

	en millones de u\$s			en porcentos		
	<u>Producec.</u>	<u>Import.</u>	<u>Consumo Aparente</u>	<u>Producec.</u>	<u>Import.</u>	<u>Consumo Aparente</u>
Fertilizantes	0,1	2,9	3,0	0,4	40,3	9,3
Plaguicidas	25,3	4,3	29,4	29,4	59,7	90,7
Total Agroquímicos	25,4	7,2	32,4	100,0	100,0	100,0

De este cuadro se desprende que, en el campo de los productos agroquímicos tanto en las producciones como en el consumo total, los plaguicidas superan ampliamente a los fertilizantes.

Esta situación, que contrasta con las cifras registradas en países que cuentan con mayor difusión de estas culturas agrícolas, se debe no tanto a una evolución excesiva de los plaguicidas, sino al ínfimo mercado que han alcanzado los fertilizantes. En 1964, por otra parte, las importaciones de abonos registraron un aumento marcado, destacándose particularmente los fertilizantes sintéticos que pasaban, de 22.200 toneladas de 1962, a 119.500 en 1964. Las importaciones totales de abonos registraron la siguiente evolución:

		<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
Nitrato de Chile	t.:	16.600	14.000	10.000	11.000
Sulfato de amonio	"	12.800	4.400	24.249	37.500
Otros fertilizantes sint.	"	24.700	17.800	38.000	82.000
Fosfato de calcio	"	500	85	120	370
Sales de potasio	"	900	900	551	1.000

Estas cifras indican que, con programas de promoción basados en medidas concretas de fomento de carácter aduanero, impositivo y crediticio y con campañas de divulgación como las realizadas en 1964 con los fertilizantes, se están alcanzando resultados notables, que también podrían registrarse en el otro sector de los productos agroquímicos si se contara, para los plaguicidas, con medidas adecuadas para su expansión.

## 2. Producciones

Al querer analizar en detalle la realidad y dimensión alcanzadas por la industria agroquímica argentina, nos hemos enfrentado con la falta de estadísticas oficiales sobre el tema.

Por tal razón, en algunos casos los datos difieren, según el organismo o centro de estudios que realizó la investigación.

Las cifras que consignaremos están basadas fundamentalmente sobre los datos que da la Cámara de Sanidad Vegetal, siendo completadas con otras recogidas de diversas investigaciones.

### a. Producciones en unidades

La evolución, durante los últimos cinco años de las producciones de los principales plaguicidas agrícolas, quedaría determinada así:

	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
	..... toneladas .....				
<u>Insecticidas:</u>					
DDT (g.t. 100%)	400	270	70	620	880
HCH 12%	1.640	1.750	3.030	1.440	2.420
Terpenos Glorados	60	30	60	(1) 50	(1) 50
Monoclorobenceno	3	190	160	390	1.000
Arseniato de plomo (g.t.)	440	160	380	260	400
Bromuro de metilo	60	55	80	56	75
<u>Herbicidas:</u>					
Ester 2,4-D	1.350	600	260	710	1.900
2,4-DB	---	---	---	---	200
<u>Fungicidas:</u>					
Azufre	140	1.200	1.400	(1)1.400	(1)1.400
Persulfuro de calcio	425	405	420	400	345
Sulfato de cobre (g.t.)	1.300	1.730	1.720	1.700	1.800
Sulfato de cobre trib.(g.t.)	---	---	90	110	85
Oxícloruro de cobre	---	90	190	134	210
(1) estimado.					

El análisis de este cuadro nos ilustra rápidamente sobre una situación típica de países en vías de desarrollo: un cierto estado contrastante de la adecuación de la industria nacional a los adelantos tecnológicos en la materia.

En efecto, mientras por un lado se observa una importante expansión en la fabricación de ciertos productos de reciente desarrollo, como ser los herbicidas selectivos, otros productos, que tendrían que figurar en la primera línea, están rezagados o, inclusive, ausentes del panorama de las producciones locales.

El DDT es un insecticida que, por sus características, debería registrar cifras muy superiores a las alcanzadas y sobrepasar aún la actual capacidad total de fabricación. En Estados Unidos, el DDT resiste la competencia de insecticidas más modernos y sigue figurando como el producto de mayor producción entre todos los plaguicidas, individualmente considerados.

También en otros países, por ejemplo Italia, la producción de este insecticida ha registrado una expansión y niveles muy superiores a los de nuestro país. Las producciones italianas de DDT fueron, en efecto: 1960: 4.287 t.; 1961: 4.763 t.; 1962: 7.359 t. Estas cifras, aún estando muy lejos de las 81.100 toneladas norteamericanas, sobrepasan ampliamente las 500 toneladas promedio argentinas.

Otra línea de productos que en el exterior está alcanzando amplio desarrollo, pero que está ausente del panorama productivo nacional, es la de los modernos fungicidas ditiocarbamatos, que en nuestro país se importan totalmente.

Paralelamente a estos niveles de producción inadecuados, observamos casos en los cuales las elaboraciones nacionales son proporcionalmente demasiado elevadas. Tales son los de productos clásicos que, en otros países, están siendo desplazados por productos sintéticos más modernos, mientras en el nuestro mantienen los niveles alcanzados, registrando inclusive algunas expansiones. En esta situación estaría el sulfato de cobre, que va en lento pero continuo aumento,

así como el oxiclóruo de cobre, el arseniato de plomo, el azufre e, inclusive, el HCH que, mientras en Estados Unidos tiende a descender paulatinamente, en la Argentina registra cierta firmeza.

Queremos recalcar, cuando señalamos ciertas producciones como demasiado elevadas, que lo hacemos en términos relativos, en comparación con evoluciones más lógicas de esperar y no con referencia a las cifras absolutas que se han elaborado, pues como ya indicáramos, éstas son muy bajas y están alejadas de los consumos potenciales del país.

El sector de los herbicidas figura como el de menor diversificación en varios productos, pero también como el más dinámico y preparado a expansiones aceleradas. En efecto, hasta 1963 la producción argentina se circunscribía al 2,4-D, mientras en 1964 se le agregaba el 2,4-DB y el MCPA (este último con producciones reales desde 1965), con aplicaciones específicas en praderas y campos de lino, respectivamente.

En 1964, las producciones del éster 2,4-D se ubicaban en el segundo lugar de importancia entre todos los plaguicidas de fabricación nacional, analizadas en cantidades físicas, correspondiendo al HCH el primer puesto con 2.420 t.

Además de los productos detallados en el cuadro anterior, cuyas producciones indicadas corresponden a las cantidades que se destinan para uso como plaguicidas, existen otros que comparten su aplicación con otros empleos y no se conocen las cantidades utilizadas en las luchas contra las pestes agrícolas. Entre los principales productos que están en estas condiciones, figuran:

a) el sulfuro de carbono, que en 1964 registra una producción de 8.000 t. y cuyo destino principal es la elaboración del gas freon. En cantidades chicas, es utilizado como fumigante en mezcla con el tetracloruro de carbono y para derribar los nidos de roedores y hormigas;

b) el tetracloruro de carbono, que en 1964 consigna una producción de

1.700 t., destinándose una pequeña proporción para fumigante de granos. El consumo actual de los fumigantes es reducido, pero se prevé un buen desarrollo de los mismos como consecuencia de las campañas encaminadas hacia la desinfección de todos los granos exportados;

c) el pentaclorofenol, que, no obstante ser un fumigante y herbicida muy noble, no ha registrado aún una difusa aplicación en el país, aparentemente por no haber alcanzado un producto de primera calidad; su producción actual se estima en 50 t/año;

d) el fenol, que, además de ser importante materia prima de resinas plásticas, es utilizado en la elaboración del herbicida Acido 2,4-D. Las producciones totales del fenol han evolucionado en los últimos años de la siguiente forma: 1960: 4.000 t.; 1961: 2.500 t.; 1962: 2.500 t.; 1963: 2.300 t.; 1964: 4.000 t.;

e) el paradiclorobenceno, que, utilizado como antipolillas y fumigante, figura con producciones limitadas, las cuales giran en las 50 t/año, sin poseer aún un mercado propio y estable.

Se importan además las flores de las cuales se extrae el piretro, que se destina en parte para culturas agrícolas y en parte para la elaboración de espirales y ahuyenta-insectos, si bien en la actualidad ha sido **prácticamente** desplazado en los usos agrícolas, principalmente por su elevado **precio**.

Los indicados anteriormente son los productos químicos activos, es decir, los agentes con cualidades de plaguicidas; si consideramos, por otra **parte**, los productos formulados, es decir, los plaguicidas como son presentados al mercado consumidor, el número de los mismos se eleva considerablemente.

El servicio de identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal publicaba en 1964 una lista de los productos de Terapéutica Vegetal inscritos en la Secretaría de Agricultura y Ganadería al 30 de junio de dicho año.

El número de productos con formulaciones, concentraciones y aplicaciones

diferentes, aumentaba considerablemente con relación a los agentes activos, llegando a superar los 200.

Por otra parte, si se tomaran en cuenta todos los plaguicidas inscriptos, incluyendo entonces productos de características técnicas similares, pero presentados por diferentes fabricantes y formuladores, el número se elevaría a más de 1.000. En esta cifra están incluidos todos los lanzados al mercado y, por consiguiente, también los de importación que se presentan en formulaciones con otros productos o directamente diluidos y fraccionados.

b. Valorización de la producción nacional de plaguicidas

Con el objeto de conocer la importancia económica de la industria nacional elaboradora de estos productos químicos para el agro, expresaremos en valores las producciones que se han indicado anteriormente.

Los precios que se han considerado para valorizarlas son los correspondientes al año 1964, empleándolos también para los restantes años, con el objeto de hacer representativa su evolución.

Los precios son los siguientes, expresados para los productos técnicos y no para los formulados:

DDT, grado técnico (100%)	\$/kg	200
HCH (12% isómero gamma)	"	63
Arseniato de plomo	"	170
Ester 2,4-D	"	230
Ester 2,4-DB	"	610
Azufre	"	29
Sulfato de cobre	"	100
Sulfato de cobre tribásico	"	165
Oxicloruro de cobre	"	145
Terpenos clorados	"	140
Bromuro de metilo	"	350
Polisulfuro de calcio	"	30

Las producciones valuadas con los precios de 1964 quedarían expresadas

así:

	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
	..... (en miles de m\$) .....				
<u>Insecticidas:</u>					
DDT	80.000	54.000	14.000	124.000	176.000
HCH	103.300	110.300	191.000	90.700	152.500
Terpenos clorados	8.400	4.200	8.400	7.000	7.000
Arseniato de plomo	74.800	27.200	64.600	44.200	68.000
Bromuro de metilo.	<u>21.000</u>	<u>19.300</u>	<u>28.000</u>	<u>26.300</u>	<u>19.600</u>
Total	287.500	215.000	306.000	292.200	423.100
<u>Herbicidas:</u>					
Ester 2,4-D	310.500	138.000	59.800	163.300	437.000
2,4-DB	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>122.000</u>
Total	310.500	138.000	59.800	163.300	559.000
<u>Fungicidas:</u>					
Azufre	4.100	34.800	40.600	40.600	40.600
Persulfuro de calcio	12.800	12.200	12.600	12.000	10.400
Sulfato de cobre	130.000	173.000	172.000	170.000	180.000
Sulfato tribásico	<u>      </u>	<u>      </u>	14.900	18.200	14.000
Oxicloruro de cobre	<u>      </u>	<u>13.000</u>	<u>27.600</u>	<u>19.400</u>	<u>30.500</u>
Total	<u>134.100</u>	<u>233.000</u>	<u>267.700</u>	<u>260.200</u>	<u>275.500</u>
TOTAL GENERAL	<u><u>723.700</u></u>	<u><u>586.000</u></u>	<u><u>633.500</u></u>	<u><u>715.700</u></u>	<u><u>1.257.600</u></u>

En el cuadro anterior no hemos incluido, con el objeto de no duplicar las cifras, los productos que, como el Monoclorobenceno o el Monocloroacético, son intermedios en la elaboración de plaguicidas.

Por otra parte, si sumáramos a dichas cifras las producciones de Sulfuro de Carbono, Tetracloruro de Carbono, Paradiclorobenceno, Pentaclorofenol, Piretro y otros, en las cantidades destinadas a plaguicidas, el valor de las producciones de los pesticidas giraría prácticamente en los \$ 1.300 millones en el año 1964.

El análisis de las cifras del cuadro anterior nos ilustra sobre la recuperación que esta industria viene registrando entre los años 1963 y, aún más, 1964.

De las mismas se desprende, en efecto, que en 1964 el valor de las producciones llegó a duplicar el obtenido 3 años antes, en 1961.

El incremento de los últimos años se debe a diversas razones, que pueden resumirse en la mayor preocupación de los agricultores argentinos en tecnificar sus cultivos. Esta nueva modalidad de explotación agraria tuvo, entre sus promotores, tanto a los esforzados asesores privados como a los técnicos del INTA. Las circunstancias favorables que posibilitaron la concreción de la indicada expansión fueron consecuencia de los mayores recursos en poder de los agricultores, debido a buenas cosechas, como así también de algunas medidas de fomento, de orden financiero y fiscal, por parte del gobierno.

Los índices más elevados figuran entre los herbicidas, que en 1962 habían llegado a una producción mínima de \$ 59,8 millones y, en 1964, están en el primer lugar y superan, con los \$ 559 millones, tanto a los fungicidas como a los insecticidas.

Por otra parte, la elaboración de fungicidas registra una evolución más moderada, pero también con menores oscilaciones, entre 1961 y 1964.

Los insecticidas llegaron a registrar un interesante incremento en 1964, duplicando los niveles de 1961 y superando en un 40% las producciones de 1963.

La mayor expansión en este grupo correspondió al DDT, que en 1962 había registrado la producción mínima con un valor de \$ 14 millones, el que, en comparación con los \$ 176 millones de 1964, no representaría el 10% de la producción de este último año.

Con respecto a las fuertes oscilaciones que han venido registrando las elaboraciones de algunos plaguicidas, ellas son consecuencia de las existencias

que se venían observando de un año a otro, debido a que las producciones superaban los consumos nacionales y a que, por otra parte, no era factible colocar los excedentes en el exterior.

c. Las producciones de plaguicidas y su participación en la actividad económica argentina.

La importancia relativa de este sector dentro de la economía nacional la medimos relacionando el valor de la producción con su participación en el total de los sectores componentes del Producto Bruto Nacional.

Sobre la base de las cifras dadas a conocer por el Banco Central, el valor del Producto Bruto Interno, al costo de los factores, fué de m\$<sup>n</sup> 2.138.678 millones en 1964, correspondiendo a las Industrias Manufactureras la mayor participación relativa, con m\$<sup>n</sup> 699.753 millones.

La participación de la industria elaboradora de plaguicidas es de alrededor del 2% del valor total de la fabricación manufacturera nacional, registrando un índice del 9,8% si analizamos la incidencia de esta actividad dentro de la producción nacional de la industria química, valuada en m\$<sup>n</sup> 134.000 millones.

Estos índices son los correspondientes a 1964, pues en los años anteriores la participación de la industria de los plaguicidas fué inferior. En efecto, su incidencia dentro de la actividad manufacturera total fué, en 1963, del 1,2%, en 1962, del 1%, en 1961, del 0,89% y en 1960, del 1,16%.

La evolución de la participación de la industria de los plaguicidas dentro de la actividad total de la industria química confirma, con los siguientes guarismos, los valores anteriores:

<u>Años</u>	<u>Participación de los plaguicidas en la producción de la industria química</u>
1960	6,0 ‰
1961	4,7 ‰
1962	5,4 ‰
1963	6,3 ‰
1964	9,8 ‰

Estos índices señalan, una vez más, cómo esta actividad ha alcanzado un verdadero record en sus producciones en 1964.

Por otra parte, considerando que estos productos están destinados a las actividades del agro, que en 1964 registraban una producción valuada en 400.437 millones de m<sup>3</sup>n, la elaboración de los plaguicidas adquiere una nueva y relevante ubicación dentro de la economía del país.

d. Fabricantes nacionales y producciones potenciales.

Los fabricantes de plaguicidas eran, hasta 1963, los que se enumeran a continuación, según los datos extractados de la Guía Práctica de la Industria Química Argentina (1964); asimismo, para los casos en que fué posible obtenerlas, colocamos también las capacidades de producción de las respectivas plantas.

<u>DDT</u>		<u>t./año</u>
	Atanor S.A.M. (productor exclusivo)	1.200
<u>HCH</u>		<u>t./año</u>
	Compañía Química S.A.	900
	Electroclor S.A.	1.300
	Indupa S.A.	<u>3.000</u>
	Atanor S.A.M. (suspendió producción)	5.200

Monoclorobenceno

Indupa S.A.  
Duranor S.A.

<u>Arseniato de plomo</u>		<u>t./año</u>	
Compañía Química (productor exclusivo)			1.800
<u>Bromuro de metilo</u>			
Sociedad Química Rhodia Argentina S.A.			
<u>Sulfuro de carbono</u>			
Compañía Química S.A., Duperial S.A., L. Grassi Ltda. S.A., Partenopea Argentina S.A., Reysol S.A.			23.000
<u>Ester 2,4-D</u>		<u>t./año</u>	
Atanor S.A.M.		2.000	
Compañía Química S.A.		800	
Síntesis Química S.A.I.C.		200	
Cloratlántica (en convocatoria)			3.000
<u>2,4-DB</u>			
Compañía Química S.A. (productor exclusivo)			250
(a partir de 1966)			480
<u>Fenol</u>			
Duranor S.A.			10.000
Fensud (suspendió producción)			
<u>Acido monocloroacético</u>			
Atanor S.A.M.			
Compañía Química S.A.			
Síntesis Química S.A.I.C.			
<u>Polisulfuro de calcio</u>			
Compañía Química S.A.		2.000	
Duperial S.A.			
Sucesión Juan S. Jaca			
<u>Sulfato de cobre</u>			
Compañía Química S.A., Partenopea Argentina S.A., Sulco S.R.L.			6.000
<u>Sulfato de cobre tribásico</u>			
Compañía Química S.A., Fasuco S.R.L., La Metaloquímica S.R.L., Partenopea Argentina S.A.			1.500

Oxicloruro de cobre

	<u>t./año</u>
Compañía Química S.A., Fayco S.R.L., Quimat S.R.L., Química Bego S.R.L., Tort Valls S.A.I.C.	250
y para 1965	300

MCPA

Atanor S.A.M. (desde 1965)	250
----------------------------	-----

Tetracloruro de carbono

Electroclor S.A.	2.200
------------------	-------

Pentaclorofenol

100

Paradiclorobenceno

Atanor S.A.M.

Extracto y Polvo de piretro

	<u>t./año</u>	
M.P.I. (Manufactura de Productos Insecticidas S.A.)	200	
Atanor S.A.M.	230	
Jabón Federal S.A. (capacidades como polvo fino)	<u>170</u>	600

Por su parte, si incluyéramos las industrias elaboradoras de los productos activos anteriormente mencionadas, los formuladores y fraccionadores de los diversos plaguicidas, llegaríamos a sumar 152 diferentes empresas.

Valuando las capacidades de producción con los precios indicados anteriormente, tenemos el cuadro siguiente:

<u>Producto</u>	<u>t./año</u>	<u>Capacidades de Producción</u>		<u>Indice aprovechamiento plantas productoras</u>
		<u>Millones m\$n/año</u>	<u>Miles de u\$s 1 u\$s=141 m\$n</u>	
DDT	1.200	240	1.702	73%
HCH	5.200	327	2.323	46,5%
Arseniato de plomo	1.800	306	2.170	22,2%
Ester 2,4-D	3.000	690	4.893	63,5%
2,4-DB	250	153	1.081	80%
Polisulfuro de calcio	2.500	75	532	14%
Sulfato de cobre	6.000	600	4.255	42,3%
Sulfato de cobre tribás.	1.500	248	1.755	56,5%
Oxicloruro de cobre	250	36	257	84,6%
Terpenos clorados	100	14	99	50%
Bromuro de metilo	120	<u>42</u>	<u>298</u>	<u>46,6%</u>
TOTAL		2.731	19.365	45,8%

Si relacionamos las capacidades potenciales indicadas con las producciones alcanzadas, por ejemplo en 1964, se observa cómo la capacidad ociosa es aún muy elevada. En efecto, el valor de las producciones de 1964 de m\$n 1.248 millones (se ha excluido el azufre), que representaba un record del sector, era solamente el 45,8% de la capacidad de producción instalada.

Como se indica en la última columna del cuadro que antecede, las plantas que presentan los menores índices de utilización son las de los productos más antiguos, como ser las de Arseniato de plomo, Polisulfuro de calcio y Sulfato de cobre, mientras que las elaboradoras de los más modernos productos sintéticos están entre las de mayor aprovechamiento. El DDT, el Ester 2,4-D y el 2,4-DB consignan los mayores índices de utilización, mientras el HCH registra el mismo nivel que el promedio general de aprovechamiento de todas las fábricas de plaguicidas. Los productos que figuran con los mayores índices son el Oxicloruro de cobre y el 2,4-DB, con el 84,6% y el 80% respectivamente; la reducida dimensión de sus plantas (250 t.) hace más fácil su explotación integral. Con respecto al 2,4-DB,

de reciente instalación, cabe indicar que, confirmando el elevado índice de aprovechamiento de sus plantas elaboradoras, se prevén ampliaciones a 500 t./año para 1966.

e. Incidencia de la petroquímica.

Antes de finalizar el estudio del panorama que ofrece la industria nacional elaboradora de plaguicidas, queremos hacer una particular mención a la "petroquímica" y la influencia de la misma sobre los productos analizados en el presente trabajo.

La petroquímica es una rama de la gran industria química que se caracteriza por utilizar como materia prima derivados del petróleo o del gas natural. El desarrollo de esta industria es de muy reciente data, fijándose su nacimiento alrededor de 1920 en los Estados Unidos.

La petroquímica posee un gran dinamismo y elabora productos nuevos o en competencia con los obtenidos por vía carboquímica (derivados del carbón) o con otras materias primas.

El potencial técnico, económico y financiero, las dimensiones de los mercados y los costos del petróleo y demás materias primas, como asimismo el arraigo y desarrollo alcanzados por las industrias ya establecidas, serán las determinantes que harán conveniente o no la expansión de la petroquímica en los países.

El aprovechamiento de materias primas abundantes y a precios remunerativos impulsa los complejos petroquímicos que, en razón de buscar los mejores rendimientos, requieren grandes plantas con cuantiosas inversiones.

La influencia de esta industria en la elaboración de plaguicidas es a través de las reducciones de los costos de las materias primas utilizadas para su fabricación.

En razón de que los productos químicos básicos que se pueden obtener por esta vía cubren una gama muy amplia, muchos de los plaguicidas actualmente elaborados por la industria química nacional se verían disminuidos en sus costos si la petroquímica acentuara su expansión en el país.

El DDT (por el benceno y el alcohol), el HCH (por el benceno), el Acido 2,4-D (por el benceno y el acetaldehído), el MCPA (por el acetaldehído) y el 2,4-DB, figuran entre los plaguicidas que serían elaborados a partir de productos petroquímicos.

Entre los pesticidas indicados anteriormente, cabría incluir otros que también podrían ser obtenidos empleando materia prima de origen petroquímico, como ser el Aldrin, el Endrin, el Dieldrin, el Heptacloro, el 2,4,5-T y el Pentaclorofenol, los que actualmente se importan.

### 3. Importaciones

En contraposición al panorama que presenta la industria nacional, que se concentra en poco más de diez plaguicidas, las importaciones de productos químicos para el agro son muy diversificadas.

En 1964 las importaciones giraron alrededor de las siguientes cantidades: de insecticidas: 30 productos diferentes; de fungicidas: 14; de herbicidas: 20; de rodenticidas: 5; de coadyuvantes: 6 y de molusquicidas y nematodocidas: 2, representando un total de casi 80 productos diferentes.

Esta diversificación se debe en muchos casos a que las reducidas cantidades importadas de cada uno no justifican la instalación en el país de plantas elaboradoras.

El análisis de estos productos ha sido efectuado bajo dos aspectos: uno, en cifras globales de importación, siguiendo al efecto la información que suministra la Dirección General de Estadística y Censos en sus anuarios del Comercio Exterior; el otro análisis, está detallado por producto y lo realiza la Dirección General de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería a través del Servicio de Identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal y en base a la certificación que dicha Dirección General de Sanidad Vegetal entrega a la Aduana de la Capital Federal (Dto. 5769 del 12/5/1959).

a. Análisis de las importaciones a través de los datos de la Dirección General de Estadística y Censos.

Los datos estadísticos que hemos extractado de los Anuarios del Comercio

Exterior corresponden a los rubros:

- Nº 911 Insecticidas líquidos
- Nº 912 Insecticidas en pebetes, sueltos o en cajas
- Nº 913/1 Insecticidas en polvo en general
- Nº 913/2 Otros insecticidas y parasiticidas en extractos, líquidos, en pasta, etc.
- Nº 913/3 Herbicidas

El período de investigación que hemos abarcado corresponde a los años 1935-1964, analizándose las importaciones en:

- 1) pesos moneda nacional (1935-64)
- 2) dólares estadounidenses (1955-64)
- 3) toneladas

Las importaciones en m\$<sup>n</sup> y en dólares se han estudiado, además, por país de origen, individualizándose entre las siguientes naciones exportadoras:

- Alemania
- Estados Unidos de América
- Reino Unido
- Países Bajos
- Suiza
- Bélgica
- Dinamarca
- Italia
- restantes países

En los anexos que se encuentran al final de este capítulo figura este análisis detallado por cada país, indicándose sus valores en m\$<sup>n</sup> y su equivalente en dólares.

En los gráficos Nº 1, 2, 3 y 4 que se reproducen a continuación, se han agrupado dichas cifras medidas en m\$<sup>n</sup>. En razón de que la evolución es muy grande en los últimos años, en un gráfico se han representado los valores hasta 1955 y,

en otro y con una escala más amplia, se han incluido las cifras relativas al período 1956-64.

En el gráfico Nº 1 se han agrupado las cifras correspondientes a Alemania, Estados Unidos de América y el Reino Unido. Las importaciones desde Alemania fueron siempre considerables, registrando una suspensión durante el período bélico. Por otra parte, las importaciones desde el Reino Unido, que en coincidencia con la suspensión de las importaciones alemanas habían registrado entre los años 1942 y 1949 un fuerte aumento, no tuvieron en los años siguientes la misma gran expansión de los dos países anteriores.

Las importaciones desde los Estados Unidos figuran, por otra parte, en los primeros puestos, llegando a sumar en 1964 m\$ 339,5 millones.

Si analizamos estos valores en dólares, obtendremos cifras que estarán depuradas del efecto de la inflación, que determina el abultamiento de las cifras en pesos corrientes y no las hace parangonables a través del tiempo.



Los guarismos del Gráfico N° 1, que corresponden a los últimos 10 años, están representados en el Gráfico N° 5.

Del mismo se desprende que las importaciones desde el Reino Unido han registrado cifras mínimas en los primeros años de la década del 60 y un leve repunte en 1964.

Las importaciones máximas desde Estados Unidos se efectuaron en 1956-57, con 3 y 2,9 millones de dólares, respectivamente. Con la cifra de 1964 (u\$s 2,4 millones) se ubican en el segundo lugar, luego de los Países Bajos.

En el período considerado de 30 años, las importaciones desde Estados Unidos figuraron en el primer puesto.<sup>(1)</sup> Por este motivo, Estados Unidos figura como el principal país extranjero que participa en el abastecimiento del mercado nacional de productos agroquímicos.

---

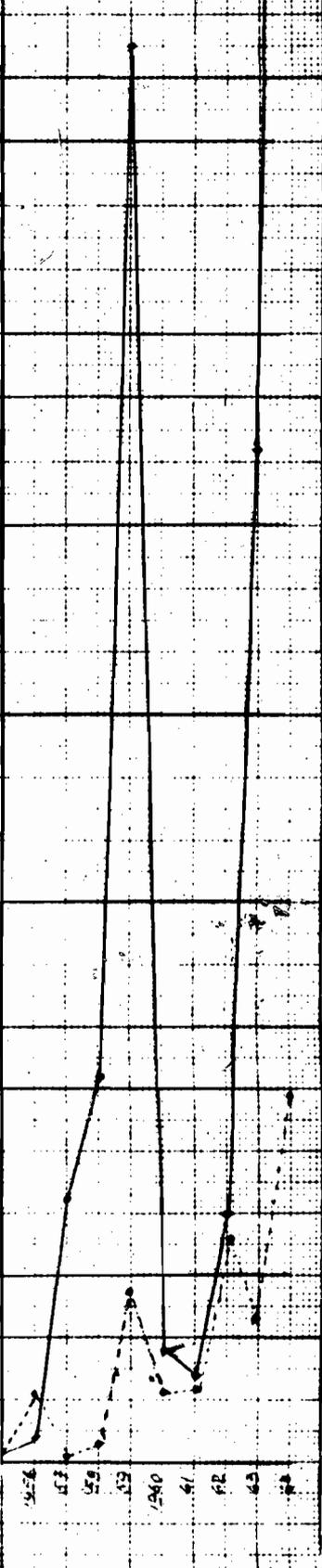
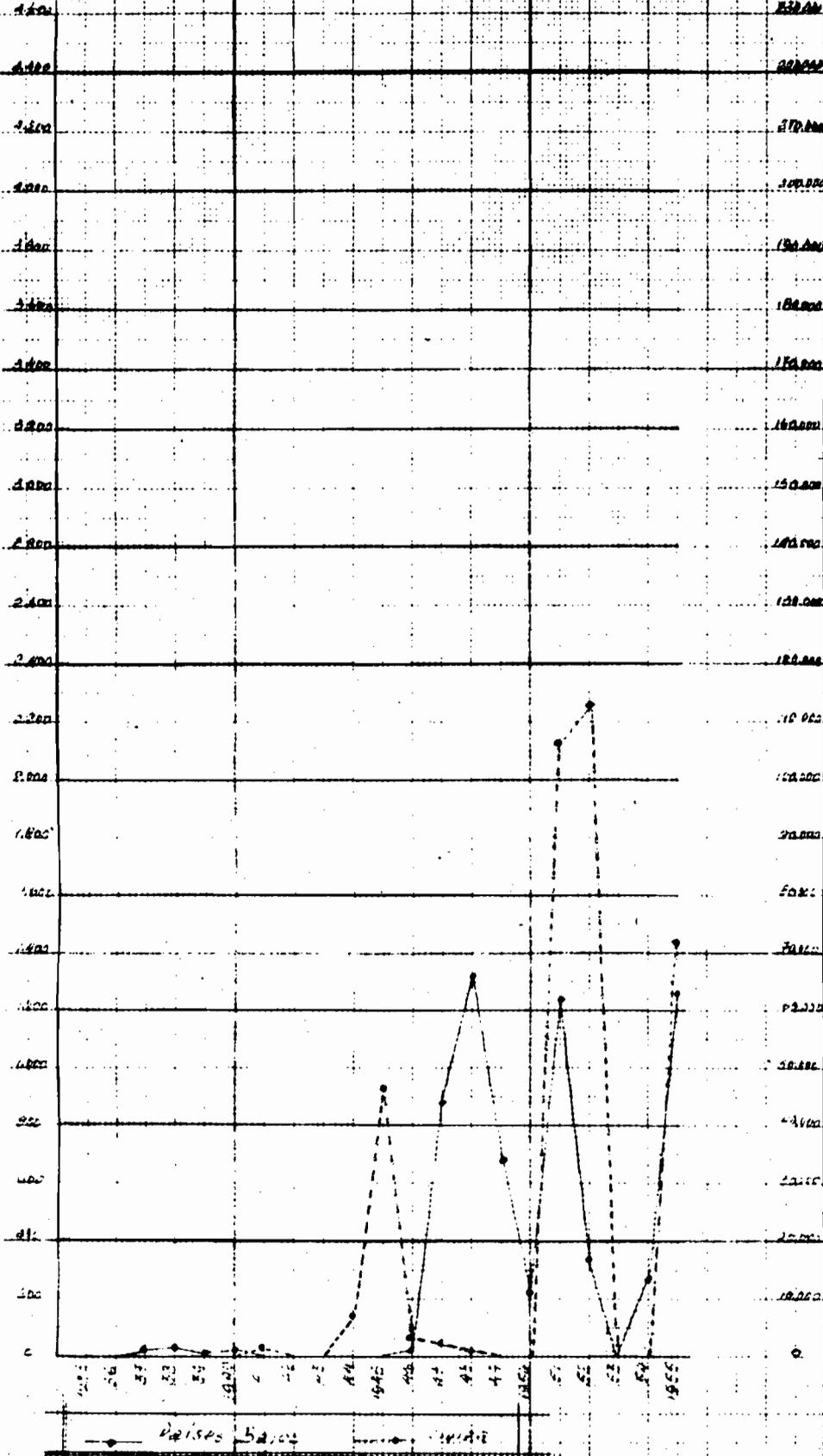
(1) Con excepción del año 1964 y de otras cinco oportunidades aisladas, en cuyos casos se ubicaron en el lugar inmediato siguiente.

Oficina N° 2

Plaguicidas Impactación

Milímetros

Milímetros



● Precipitación

--- Impactación

En el Gráfico N° 2 se indican las importaciones, expresadas en m<sup>n</sup>, desde los Países Bajos y Suiza.

Las importaciones desde los Países Bajos registraron en los 8 años un aumento muy marcado, llegando a participar con un 51% y 68% de las importaciones totales de plaguicidas de los años 1958 y 1959, respectivamente.

En 1964 se colocaron nuevamente en el primer puesto, participando con un 36,8% del total importado. Expresada en dólares, la cifra de este último año llegó a sumar 2,89 millones, siendo la mayor importación de los últimos 10 años, procedente de los Países Bajos.

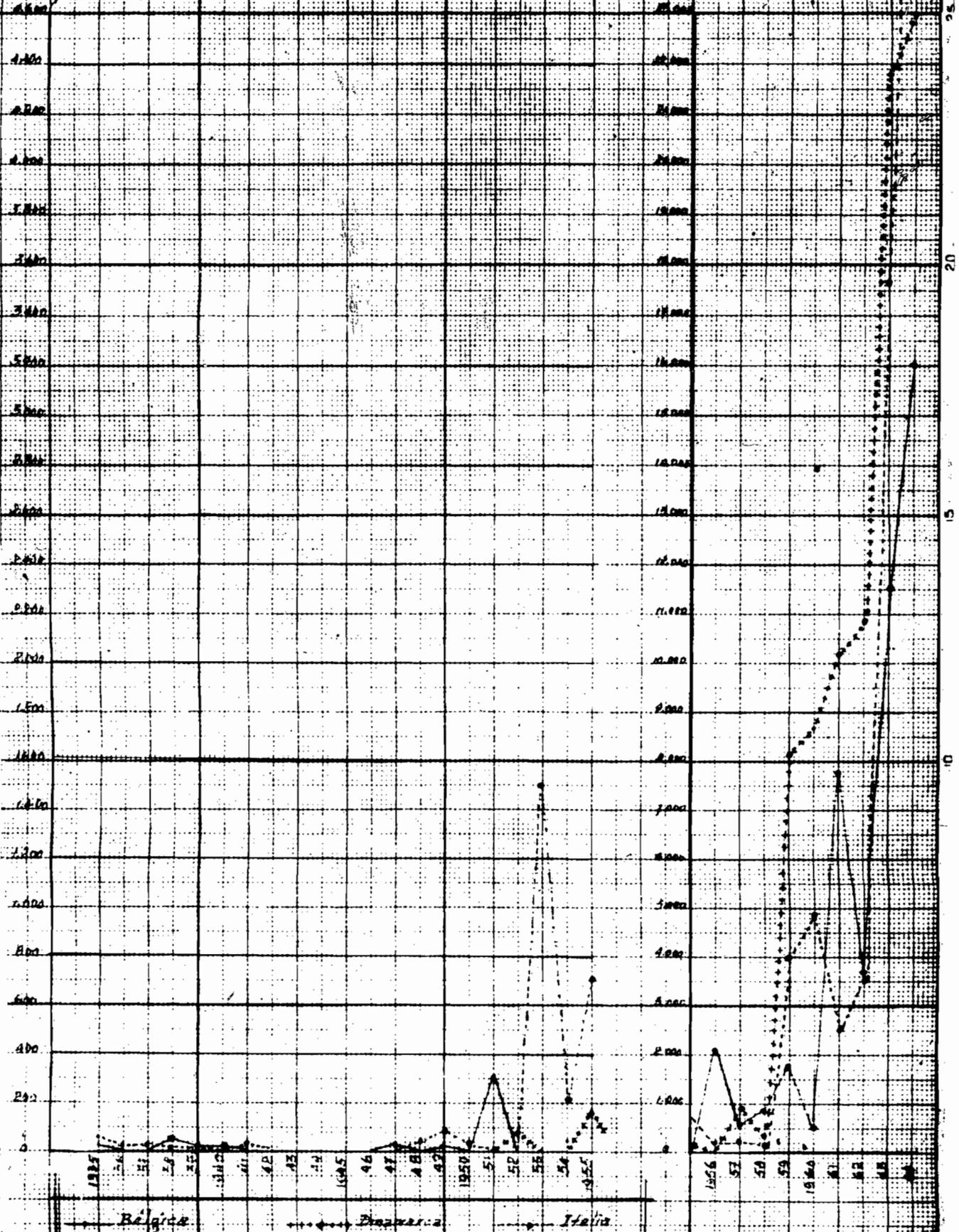
Las importaciones desde Suiza llegaron a ubicarse en un lugar destacado en los años 1945, 1951, 1952 y 1956, en los cuales figura en el segundo lugar. En 1964 se importaron desde este país productos por u\$s 417.160, representando el 5,2% de las importaciones totales de plaguicidas.

GRÁFICO N° 1

~~Magisterio. Totalizado~~

~~Miles de P.~~

~~Miles de P.~~



Las importaciones de plaguicidas desde Bélgica, Dinamarca e Italia, expresadas en m\$, se han reunido en el Gráfico N° 3.

Las primeras importaciones de estos productos desde Dinamarca comenzaron recién en 1952 y por un valor reducido. En 1955 y más aún a partir de 1959 fueron registrando sumas de mayor consideración, reflejando un comercio ya regularizado. La mayor importación desde Dinamarca se produjo en 1963, al alcanzar 187.620 u\$s, mientras que la mayor participación relativa se registró en 1960, interviniendo con el 5,4% de la importación total del año.

Los productos recibidos desde Bélgica se mantuvieron generalmente en niveles limitados, siendo 1961 el año de mayor participación relativa, en el que figuró con un 3,8% del total importado.

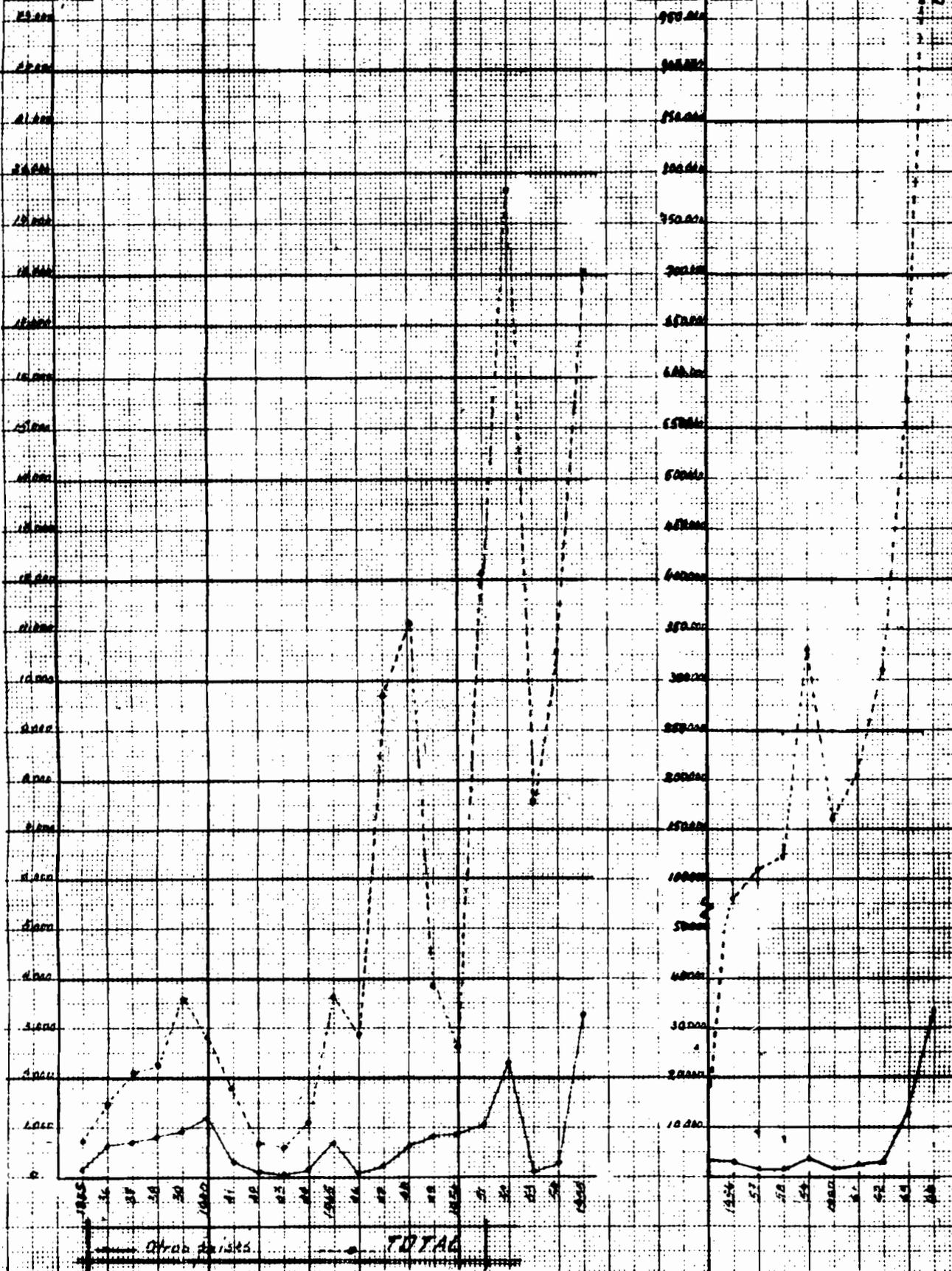
Los plaguicidas de origen italiano parecerían denunciar un cierto incremento y afianzamiento en la presente década. A pesar de que con anterioridad estos valores se mantenían en niveles reducidos, en 1953 llegaron a cubrir el 20,7% de las importaciones totales del año y los dos años siguientes el 2% y el 4,2%. Como ya indicamos, en estos últimos años, siguiendo al efecto la evolución que se observa en la composición de las importaciones totales argentinas, la entrada de plaguicidas desde Italia va aumentando paulatinamente. Expresados en dólares estadounidenses, se observa cómo en 1963 y 1964 se van superando ampliamente los valores de los años anteriores. Mientras en 1960 y 1961 giraban en los 30.000 dólares, en los dos años siguientes llegaron a sumar 128.700 y 365.000 dólares, respectivamente.

Gráfico N° 4

*Magnificolus Amantissimus*

Uices en Ha.

Uices en Ha.



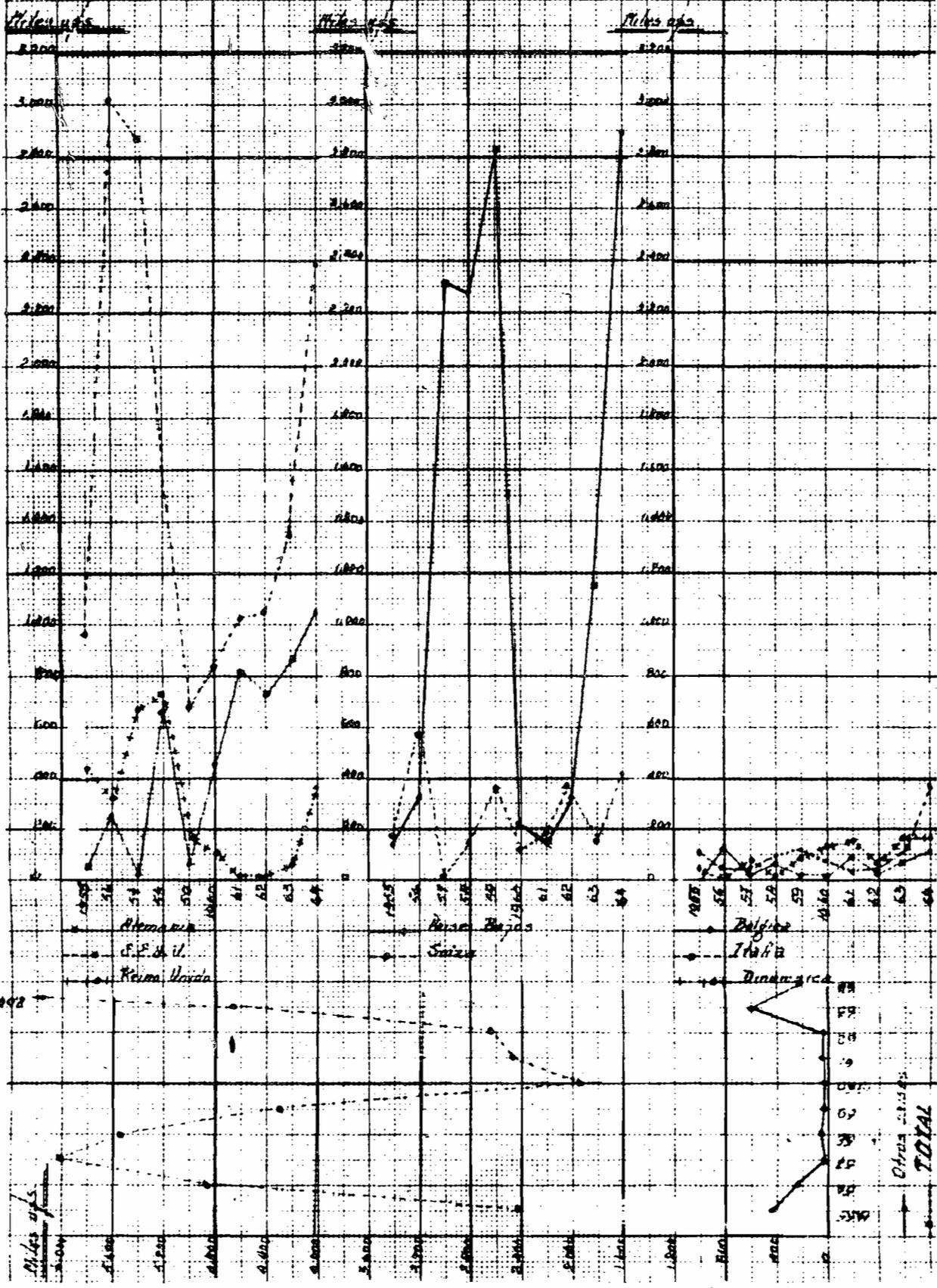
Uices en Ha.

TOTAL

En el Gráfico N° 4 figuran las importaciones desde otros países, que por su reducida participación relativa no se han considerado en forma particular. En el mismo gráfico se han representado los valores de las importaciones totales argentinas de plaguicidas, las cuales reflejan una marcada tendencia expansiva, aun cuando estos valores en m~~ón~~ están deteriorados en su magnitud real por el proceso distorsionante de la inflación.

Gráfico No. 5

# Plaguicidas - Importación



Plaguicidas - Importación

Toneladas

1.000

1.800

2.600

3.400

4.200

5.000

5.800

6.600

7.400

8.200

9.000

9.800

10.600

11.400

12.200

13.000

13.800

14.600

15.400

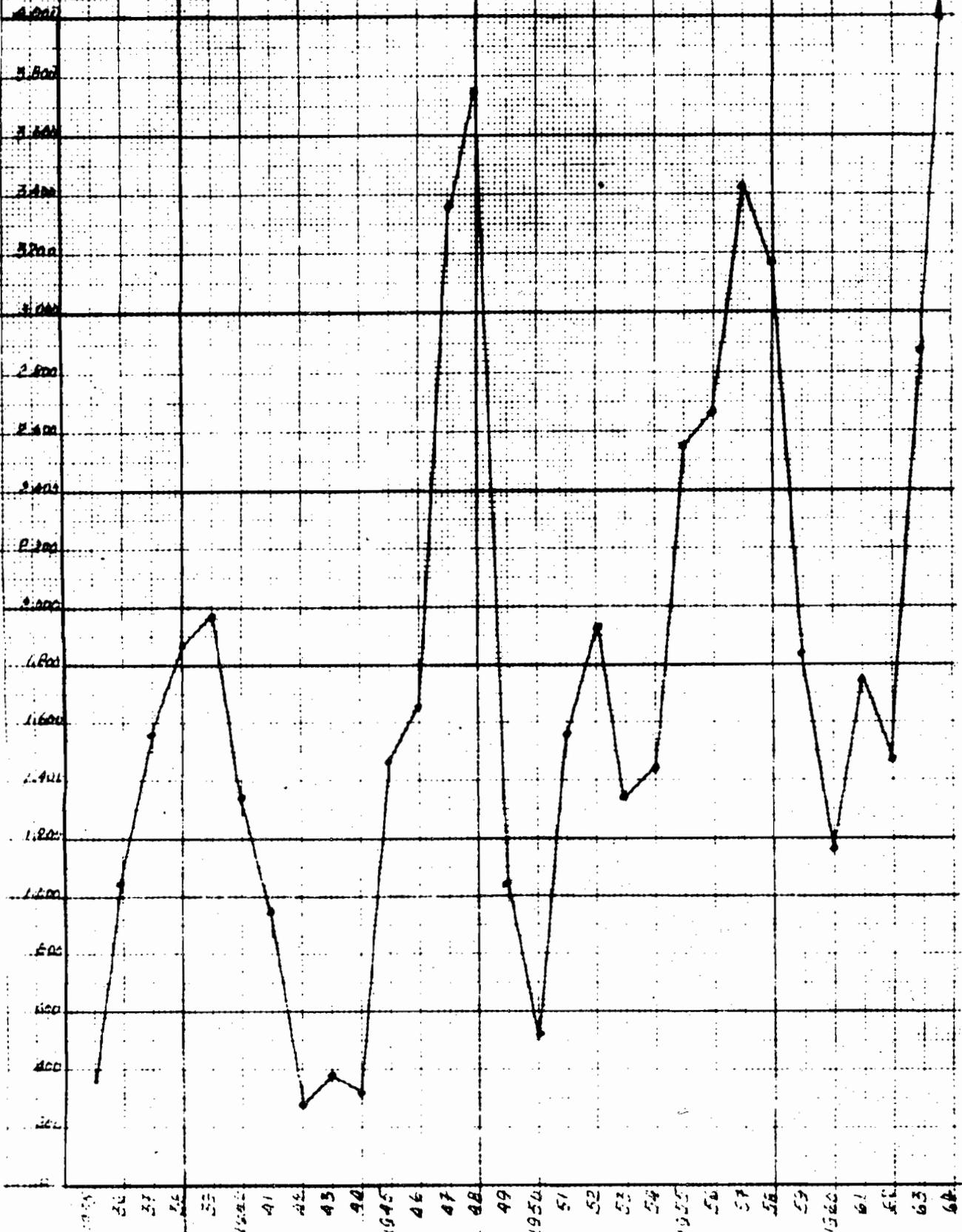
16.200

17.000

17.800

1935 36 37 38 39 1940 41 42 43 44 1945 46 47 48 49 1950 51 52 53 54 1955 56 57 58 59 1960 61 62 63 64

6390



La evolución de estas importaciones medidas en unidades, si bien presenta el inconveniente de corresponder a la suma de productos con precios muy diferentes y con participaciones muy cambiantes a través del tiempo, es una medida apropiada para conocer tendencias y magnitudes que no estén abultadas por aumentos inflacionarios en los valores monetarios. La aparición de los productos químicos modernos, generalmente de pesos menores pero con precios unitarios muy elevados, hace que la comparación de los tonelajes importados tenga, por otra parte, una importancia reducida cuando se analicen períodos de tiempo extensos.

En el Gráfico N° 6 se han representado las importaciones de plaguicidas en unidades, confirmándose los movimientos oscilatorios que registran estas importaciones, expresadas en pesos m/n (Gráfico N° 4) y en dólares (Gráfico N° 5).

Del análisis de los mismos se observa cómo el conflicto bélico de la segunda guerra mundial detuvo durante los años 1940-1945 la expansión que iba registrándose en las importaciones nacionales de estos productos. Tanto en valores monetarios como en unidades, hasta 1939 se estaba registrando, en efecto, una marcada expansión que decayó rápidamente en los años mencionados, debiendo esperarse hasta 1947 para ver superados los guarismos de ese año.

Una declinación, también muy marcada, se produjo en los años 1949 y 1950 y, posteriormente, en los años 1960 y 1961.

Por otra parte, los años en los cuales las importaciones de plaguicidas registraron picos importantes, fueron:

- el mencionado año 1939, cuando se totalizaron 1.920 toneladas.
- los años 1947-1948, en que se llegaron a importar 3.400 y 3.800 toneladas por valores de 9,7 y 11,2 millones de m\$n, respectivamente.
- 1952, con un leve repunte, luego de las bajas del año 1950, que no llegó a concretarse, pues los dos años siguientes volvieron a descender.
- los años 1957-1958, en los cuales, aún sin llegar a los volúmenes de

1948, se registraban entradas totales por 3.400 y 3.200 toneladas, respectivamente. En dólares, en 1957 llegaba a consignarse la cifra record de 6 millones.

A pesar de que en m\$ñ en 1959 se llegó a la elevada suma de 330 millones, superándose en tres veces la de 1957, en unidades y en dólares éstas fueron muy inferiores a las de 1957, llamando la atención sobre las distorsiones que origina la inflación cuando llega a los guarismos de nuestro país que, para esos años, había registrado incrementos del 27% y 61% anual (1958 y 1959 respectivamente y según evolucionó la cotización del dólar).

- el año 1964, que consigna el record absoluto de las importaciones argentinas de plaguicidas, con los siguientes guarismos:

t.	5.390
m\$ñ	1.144 millones
u\$s	8 millones

Lo indicado anteriormente nos muestra cómo las importaciones argentinas de plaguicidas registraron marcadas oscilaciones, cuyo origen hay que buscar en razones diferentes y de mutua influencia y que se concentran en:

- 1) dificultades en el comercio exterior, a causa de:
  - a) conflictos bélicos y tensiones internacionales, como ser la guerra mundial y la de Corea.
  - b) restricciones de tipo cambiario y aduanero.
- 2) diferentes requerimientos del mercado interno, por:
  - a) intensidad de las diferentes plagas.
  - b) capacidad de adquisición en poder de los agricultores.
  - c) acumulaciones de stocks de plaguicidas.
  - d) aparición de productos más **específicos** y efectivos.

e) expansión de las tecnologías modernas de sanidad vegetal.

f) sustitución de importaciones por producción nacional.

La tendencia general de las importaciones de plaguicidas se orienta hacia un significativo aumento, no obstante las fluctuaciones que las mismas vienen experimentando.

Las razones principales que explican este incremento son las indicadas en los items 2-d y 2-e del enunciado anterior, es decir, una difusión cada vez mayor de las modernas técnicas de ataque intensivo a las plagas del agro y la diversificación de productos empleados en dichas técnicas agrarias. De esta forma se ve dificultada una rápida adecuación de la industria nacional para su elaboración, con motivo de un mercado aún no suficientemente desarrollado, o bien por falta de los know-hows correspondientes, o por el elevado costo de las plantas industriales. No obstante ello, como veremos más adelante, las posibilidades de reemplazar importaciones por producciones nacionales son actualmente notables.

Por otra parte, resulta interesante comparar las evoluciones que han venido registrando los productos en estudio con las variaciones que han tenido los productos químicos y las sumas totales de las importaciones del país.

En los cuadros que se reproducen a continuación se agrupan en unidades físicas y en dólares sus evoluciones.

En el primero se ha tomado como año base 1935, cubriendo el período hasta 1964. En el mismo se puede observar que, con excepción de los años 1942-43-44, que correspondieron a los más difíciles de la contienda mundial, las importaciones de plaguicidas fueron siempre superiores a las del año base.

Si parangonamos esta evolución con la que registraron los productos químicos o los totales generales de importación, es dable observar cómo los pesticidas han registrado valores que fueron siempre superiores. Así, mientras el total de las importaciones consignaba su cantidad máxima en 1948 con un índice de

150,6, en ese mismo año los productos químicos bajaban a 91,4, mientras los plaguicidas figuraban con 1.008,4. Asimismo, en 1964 los productos químicos registraban su valor máximo con 217,7, pero los pesticidas figuraban con un índice de 1.437,8.

La visualización del gráfico que representa estas evoluciones expresadas en dólares reúne los datos comprendidos entre los años 1955 y 1964. Debido a la distorsión que provoca la elección del año base, pues en ese año los pesticidas ya figuraban en unidades con un índice de 681, los totales importados superan a los de los productos en consideración en los años 1960-61-62.

No obstante ello, en los otros años los plaguicidas superaron ampliamente los índices de los totales importados en el país. Para 1964 se confirmó el record de importación de plaguicidas, que llegaron a registrar el índice de 331,3.

Los valores totales de los Productos Químicos han seguido las evoluciones anuales de los plaguicidas, si bien con cierta distancia. Así pues, en 1964 figuraban con el índice de 126,5, mientras las importaciones totales eran más bajas que las de 1955, consignando el número índice 91,9.

De esta forma, quedaría confirmada la tendencia expansionista de las importaciones de estos productos químicos destinados a la sanidad vegetal.

Evolución del volumen físico de las  
importaciones de acuerdo con la distribución de  
los censos industriales

(Base: año 1955 = 100)

<u>Año</u>	<u>Importaciones</u> <u>totales</u>	<u>Importaciones</u> <u>productos químicos</u>	<u>Importaciones</u> <u>plaguicidas</u>
1935	100,0	100,0	100,0
1936	102,3	112,2	282,3
1937	133,4	143,1	418,1
1938	126,9	138,0	501,0
1939	99,1	77,5	511,8
1940	84,3	69,0	358,0
1941	64,5	60,8	254,8
1942	54,0	58,1	79,3
1943	35,0	47,9	79,7
1944	35,1	29,7	83,2
1945	35,8	44,9	390,8
1946	72,8	64,5	443,6
1947	146,5	95,8	898,3
1948	150,6	91,4	1.008,4
1949	104,4	67,8	277,2
1950	91,9	60,3	380,3
1951	120,3	112,4	681,0
1952	87,0	50,2	712,5
1953	71,8	45,3	911,1
1954	90,1	81,4	849,3
1955	106,6	108,4	681,0
1956	101,7	87,6	712,5
1957	121,1	120,3	911,1
1958	120,9	91,3	849,3
1959	111,6	94,6	490,0
1960	133,1	98,6	314,6
1961	145,0	163,8	466,9
1962	111,8	139,3	391,8
1963	90,4	152,1	771,9
1964	126,6	217,7	1.437,8

**EVOLUCION DEL VOLUMEN FISICO DE LAS IMPORTACIONES DE  
ACUERDO CON LA DISTRIBUCION DE LOS CENSOS INDUSTRIALES**

(Base : año 1935 = 100)

Import. de Plaguicidas

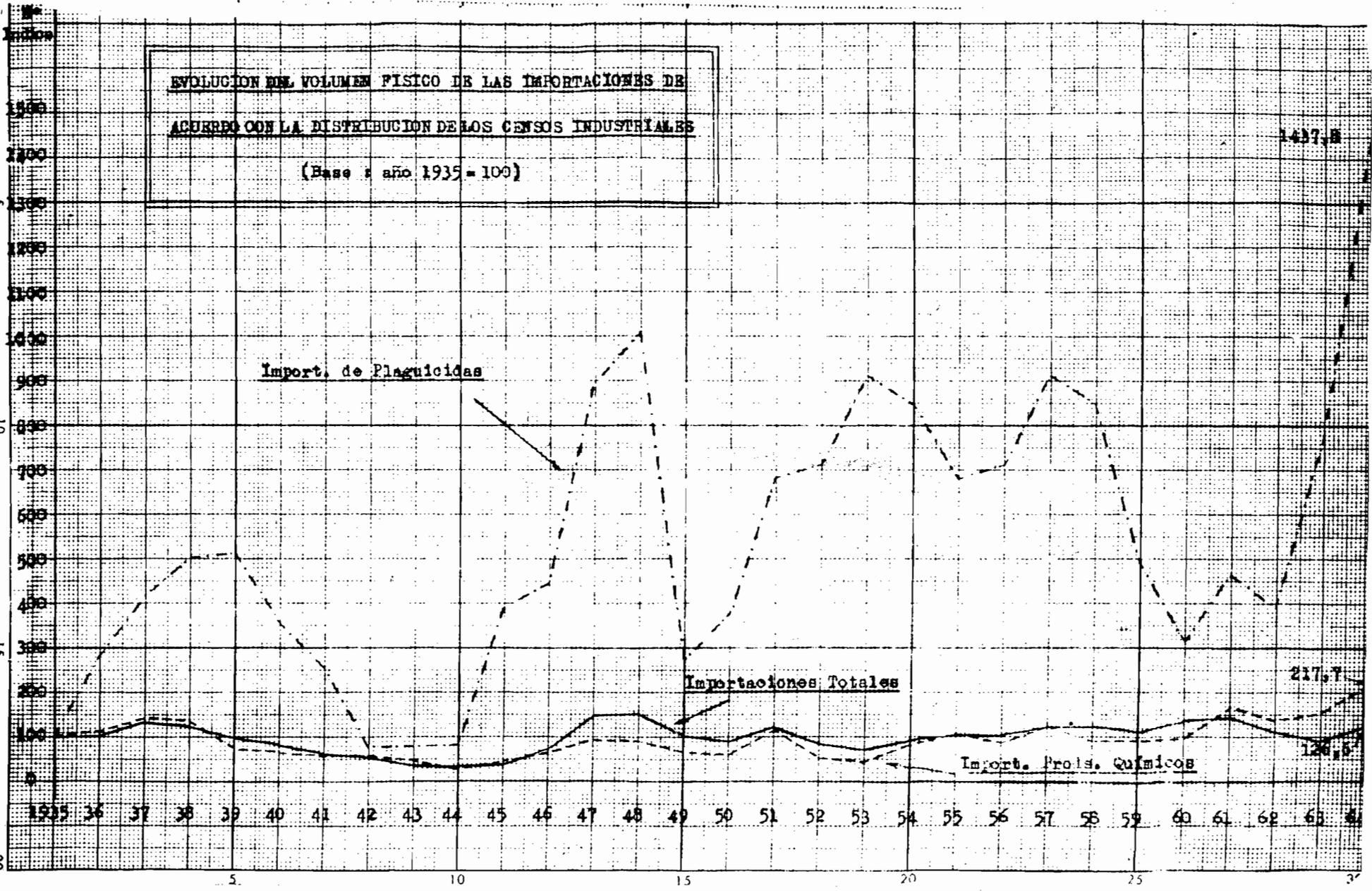
Importaciones Totales

Import. Prods. Químicos

1437,8

217,7

126,5



Evolución de las importaciones argentinas

en dólares estadounidenses

(Base: año 1955 = 100)

<u>Año</u>	<u>Importaciones Totales</u>	<u>Importaciones productos químicos</u>	<u>Importaciones plaguicidas</u>
1955	100,0	100,0	100,0
1956	96,2	85,9	201,5
1957	96,4	104,8	250,8
1958	105,1	84,7	231,2
1959	84,7	79,6	177,2
1960	106,5	68,5	79,9
1961	124,5	99,1	102,5
1962	115,7	89,4	108,7
1963	83,6	84,9	194,2
1964	91,9	126,5	331,3

EVOLUCION DE LAS IMPORTACIONES ARGENTINAS

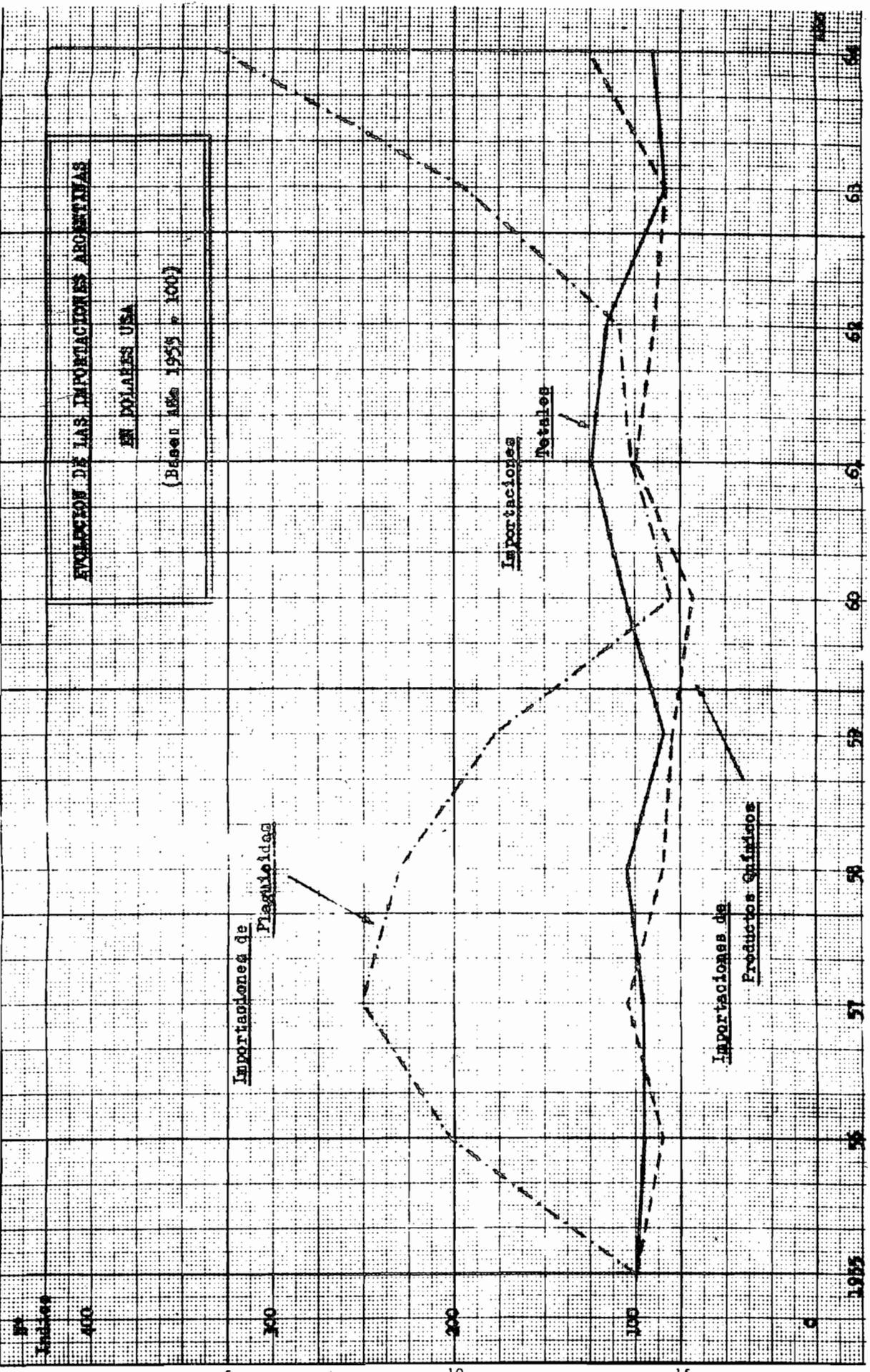
EN DOLARES USA

(Base en año 1955 = 100)

Importaciones de  
Fragilidad

Importaciones  
Totales

Importaciones de  
Productos Químicos



50

Indice

400

300

200

100

0

1955

56

57

58

59

60

61

62

63

64

Analizando las importaciones de plaguicidas en valores absolutos y relacionándolas con las importaciones totales del país, se observa que los pesticidas han adquirido su mayor participación en el año 1964, figurando con el índice del 7,4%.

La evolución de los últimos 10 años de las importaciones del país y de los plaguicidas, con su participación relativa en el total expresada en dólares, es la siguiente:

<u>Año</u>	<u>Total importaciones</u> u\$s (millones)	<u>Importaciones de plaguicidas</u> u\$s (millones)	<u>%</u>
1955	1.172,6	2,41	2,1
1956	1.127,6	4,86	4,3
1957	1.130,4	6,05	5,4
1958	1.132,6	5,58	4,5
1959	993,0	4,28	4,3
1960	1.249,3	1,93	1,5
<b>1961</b>	<b>1.460,4</b>	2,47	1,7
1962	1.356,5	2,62	1,9
1963	980,7	4,69	4,8
1964	1.077,4	7,99	7,4

Este cuadro nos ilustra sobre la independencia de las tendencias de las importaciones de plaguicidas con las totales del país. En efecto, bajas o aumentos en los valores totales casi nunca han correspondido a movimientos similares en los pesticidas.

La participación de los plaguicidas en el total importado oscila, en los años considerados, de un mínimo de 1,5 % del año 1960 que corresponde a un repunte de las importaciones totales y a un descenso marcado en los plaguicidas, a un máximo de 7,4% en 1964, en que coinciden una reducción en el total importado y una cifra record en los plaguicidas.

Los valores indicados en el cuadro anterior demuestran, asimismo, cuál

es la importancia relativa de las importaciones de los plaguicidas dentro del panorama general de la Balanza Comercial del país.

Podemos así observar que, si bien índices del 5% ó 7% no son definitivos, no dejan de tener importancia si se tienen en cuenta los agudos problemas de la Balanza de Pagos del país, la magnitud de los requerimientos potenciales de estos productos y la posibilidad de expansión inmediata que encontraría en ellos la industria nacional.

PLAGUICIDAS - IMPORTACION

Total y porcentaje por país (miles de m\$n)

Año	Alemania		Belgica		Dinamarca		EE.UU.		Italia		P. Bajos		Reino Unido		Suiza		Otros países		Total 100 %
		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
1935	35	4	-	-	-	-	495	62	13	2	-	-	43	5	-	-	218	27	806
36	251	17	-	-	-	-	581	39	8	-	-	-	78	5	-	-	583	39	1.502
37	394	19	-	-	-	-	914	44	19	1	3	-	126	6	-	-	638	30	2.107
38	632	27	42	2	-	-	894	37	14	-	5	-	93	4	-	-	697	30	2.380
39	899	25	29	-	-	-	1.612	46	9	-	1	-	62	2	-	-	977	27	3.593
1940	217	8	24	-	-	-	1.286	45	2	-	3	-	46	2	-	-	1.313	45	2.894
41	2.170	-	-	-	-	-	1.514	76	1	-	-	-	22	1	-	-	449	23	1.991
42	-	-	-	-	-	-	598	79	-	-	-	-	34	4	-	-	127	17	761
43	-	-	-	-	-	-	494	74	-	-	-	-	127	19	-	-	48	7	670
44	-	-	-	-	-	-	498	47	-	-	-	-	307	29	148	14	112	10	1.065
45	-	-	-	-	-	-	1.217	33	-	-	-	-	881	24	904	24	694	19	3.698
46	-	-	-	-	-	-	1.995	67	-	-	24	1	854	29	-	-	93	3	2.969
47	-	-	23	-	-	-	5.219	54	-	-	888	9	3.416	35	-	-	163	2	9.713
48	159	1	-	-	-	-	2.626	24	15	-	1.335	12	6.461	58	-	-	595	6	11.194
49	217	5	-	-	-	-	572	15	67	2	695	18	1.506	39	-	-	844	21	3.903
1950	51	2	-	-	-	-	803	31	5	-	236	9	684	26	-	-	845	32	2.627
51	1.852	15	304	3	-	-	4.639	38	-	-	1.264	10	1.071	9	2.125	17	1.008	8	12.266
52	846	4	-	-	82	-	12.493	64	-	-	366	2	1.178	6	2.264	12	2.331	12	19.562
53	404	5	-	-	-	-	2.285	30	1.564	21	-	-	3.274	43	-	-	46	1	7.575
54	3.543	33	-	-	-	-	2.657	25	209	2	279	2	3.734	35	-	-	301	3	10.726
55	692	4	-	-	152	1	7.278	40	766	4	1.267	7	3.175	17	1.407	8	3.359	19	18.098
56	2.061	3	2.183	3	-	-	52.063	65	17	-	4.365	5	5.598	7	10.432	13	2.940	4	79.662
57	15	-	522	-	749	-	51.690	48	69	-	41.492	38	14.262	13	559	-	1.422	1	110.783
58	11.460	10	946	-	324	-	29.408	24	88	-	62.268	51	13.347	11	2.826	2	1.606	2	122.278
59	6.814	2	1.799	-	8.049	3	45.022	14	4.102	1	225.489	68	7.484	2	27.888	9	3.375	1	330.027
60	37.787	24	518	-	8.618	6	69.149	43	4.982	3	17.313	11	8.501	5	11.588	7	1.344	1	159.798
61	66.778	33	7.837	4	10.151	5	84.802	42	2.516	1	14.324	7	2.587	1	13.508	6	2.485	1	204.991
62	84.196	27	3.700	1	10.886	4	123.882	40	3.676	1	40.151	13	3.918	1	36.680	12	2.923	1	310.936
63	123.055	21	11.544	2	21.931	4	191.186	33	17.857	3	162.161	28	11.500	2	24.797	5	12.859	2	576.893
64	148.629	13	15.970	1	22.972	2	339.488	30	51.892	4	419.966	37	52.680	5	58.887	5	33.557	3	1.144.046

PLAGUICIDAS - IMPORTACION

Total por país en dolares USA

Año	Alemania	Bélgica	Dinamarca	EE. UU.	Italia	P.Bajos	Reino Unido	Suiza	Otros Países	Total
1955	92.333	-	20.327	970.422	102.144	168.950	423.374	188.945	446.603	2.413.098
56	218.005	121.384	-	3.066.233	2.300	310.678	318.070	580.639	245.446	4.862.657
57	1.761	29.011	41.645	2.870.947	4.036	2.305.136	688.366	31.058	79.040	6.051.000
58	636.710	52.566	18.050	1.607.762	4.894	2.295.519	727.021	157.044	80.264	5.579.880
59	84.272	21.555	96.629	679.284	51.656	2.849.589	96.829	355.138	40.640	4.275.592
1960	455.958	6.248	103.964	834.018	60.153	208.656	102.412	139.465	16.213	1.927.087
61	806.216	94.571	112.531	1.023.388	30.346	172.770	31.231	163.157	29.988	2.474.208
62	747.183	29.914	80.738	1.041.797	32.542	303.724	33.093	319.803	33.082	2.621.876
63	874.332	82.065	187.620	1.360.781	128.707	1.157.143	82.780	182.115	631.116	4.686.659
64	1.045.254	114.335	165.051	2.386.884	364.695	2.893.218	374.414	417.160	233.311	7.994.322

b. Las importaciones analizadas por producto.

A partir de 1957 se cuenta, paralelamente al análisis por grandes rubros que realiza la Dirección de Estadística y Censos, con una información brindada por el Servicio de Identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal, del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Esta última indica las cantidades, en unidades físicas, importadas por cada producto. En los anexos que figuran al final de este capítulo hemos reproducido dicho análisis en forma detallada, agrupando los pesticidas según se apliquen como insecticidas, fungicidas, herbicidas o rodenticidas.

Los insecticidas son los plaguicidas que presentan la mayor gama de productos, habiéndose llegado a sumar 60. Esta diversificación se debe a la gran variedad de insectos que atacan los diferentes cultivos y los siempre nuevos problemas que van apareciendo para su adecuado control y, además, a las más arraigadas costumbres de combatir los insectos antes que las otras plagas.

Las importaciones de los Fosforados (Malathion y Parathion) y de los Clorados tipo Endrin, se destacan entre los otros insecticidas.

Las importaciones de fosforados, indicadas en toneladas, tuvieron en los últimos 6 años la siguiente evolución:

	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
Malathion	55,3	23,0	44,7	45,8	72,9	124,0
Parathion:						
etil      como g.téc.	77,5	53,5	148,0	146,4	355,6	330,5
metil     "   "   "		7,0	16,2	47,4	42,0	9,9
dimetil  "   "   "		<u>9,6</u>	<u>19,1</u>	<u>22,7</u>	<u>31,4</u>	<u>2,4</u>
Total toneladas:	132,8	93,1	228,0	263,3	501,9	466,8
Miles de dólares:	53,5	37,5	91,5	105,3	201,3	187,5

La efectividad contra ciertos insectos hace que su utilización tenga un desarrollo importante, no obstante su elevada toxicidad, aplicándose con grandes resultados en combinación con otros insecticidas.

Los valores indicados en dólares han sido calculados a precios cotizados en Nueva York y nos proporcionan una magnitud del valor de dichos productos.

La otra línea particularmente importante entre las importaciones de insecticidas ha tenido la siguiente evolución:

	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
	..... toneladas .....					
Aldrin, grado técnico	36,5			0,1	50,4	160,0
Dieldrin, grado técnico	286,5		4,0	75,0	153,1	114,1
Endrin, grado técnico	<u>9,9</u>	<u>18,1</u>	<u>13,6</u>	<u>---</u>	<u>24,3</u>	<u>225,0</u>
TOTAL:	332,9	18,1	17,6	75,1	227,8	499,1
Miles de dólares:	268,9	22,2	20,0	63,0	180,8	443,2

Estos productos actúan en directa competencia con los más clásicos, DDT y HCH y, fundamentalmente, razones de precios, además de algunas de tipo técnico, regulan el mercado consumidor de estos derivados orgánicos clorados.

Otro producto químicamente similar al DDT, pero con cualidades de acaricida, es el Keltane, que formulado al 18,5% registra una importación entre las 30 y 60 toneladas anuales y es muy utilizado para complementar los efectos del DDT.

El Sevin, por su parte, es un insecticida que está registrando una interesante evolución, utilizándose en cantidades importantes en la zona del Valle del Rio Negro.

Los fungicidas son los plaguicidas que registran la mayor evolución en las importaciones de los últimos años.

Los ditiocarbamatos son, por otra parte, los más importantes y su demanda actual es elevada. Se aplican particularmente en los cultivos de papas y las fluctuaciones que registran estas plantaciones recaen directamente sobre estos fungicidas.

Las importaciones de estos últimos años de los ditiocarbamatos fueron

las siguientes:

	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
	.....	toneladas	.....
Zineb	146	444	1.140
Maneb	59	461	2.086
Ziram	15	8	1
Ferbam	3	---	7
Ótros	224	---	---
Thiram (90%)	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>75</u>
TOTALES:	458	923	3.309

Como puede observarse, las cifras registradas en 1964 son particularmente importantes para el mercado argentino, representando un valor que gira en los m\$<sup>n</sup> 400 millones, calculados a precios de importador (CIF + derechos y recargos aduaneros).

También los herbicidas registran un marcado aumento en los dos últimos años, a pesar de que algunos productos que antes eran de importación se elaboran actualmente en el país.

En 1959 el volumen de herbicidas importados registró 210 toneladas y en 1960 alcanzó a 510 toneladas, participando el ácido fé<sup>n</sup>ico con 131 y 325 toneladas, respectivamente, y el 2,4-DB con 105 toneladas en el año 1960. En los años 1963 y 1964, que ya no incluyen esos productos, las importaciones sumaron 610 y 840 toneladas, respectivamente.

Si depuráramos del total ingresado al país los productos que en los últimos años se elaboran en Argentina, tendríamos el siguiente cuadro:

Importaciones en toneladas

	<u>Totales</u>	<u>Deducido Acido Fénico y</u> <u>2,4-DB</u>
1959	210	75
1960	511	181
1963	513	463
1964	840	840

El mismo nos indica que los requerimientos del mercado se han diversificado, aumentando las cantidades de productos nuevos introducidos en el país en 1963 y más aún en 1964.

Entre los principales herbicidas que se importaron en 1964 figuran el Monocloroacetato de Sodio, el MCPA, de gran aplicación en cultivos de lino, el TSCA, el TCA, el Ortocresol y el Dalapón.

Entre los rodenticidas, el arsénico sigue figurando entre los de mayor volumen de importación, con 35 toneladas en 1964. El Aferin y el Cumaclo registran para el último año 2 toneladas cada uno.

Entre los productos no clasificados, el Triton X 100 y la lignoresina figuran entre los más importantes, siendo utilizados como emulsionantes y aditivos en las formulaciones.

#### 4. Consumo aparente

El consumo aparente de plaguicidas refleja las fluctuaciones de las producciones nacionales y de las importaciones de las mismas.

Su composición y evolución en los últimos años se refleja en el siguiente cuadro:

miles de dólares

	<u>Producciones</u>	<u>Importaciones</u>	<u>Consumo aparente</u>	<u>Sustitución importaciones</u>
1960	5.120	1.930	7.050	73%
1961	4.170	2.470	6.640	63%
1962	4.950	2.620	7.570	65%
1963	5.080	4.690	9.770	52%
1964	8.900	7.990	16.890	53%

Por el mismo se observa que el año 1961 es el que registró el menor consumo de estos productos, con cifras reducidas tanto en producciones como en importaciones.

A partir de ese año se va produciendo una expansión del mercado, que ya en 1963 superaba en un 50% los consumos de 1961 y en 1964 en una vez y media.

Esta expansión, a pesar de las fluctuaciones a las cuales estuvo siempre sujeto este mercado, se puede considerar como fundada sobre bases firmes y reales, pues incrementaron no sólo las producciones sino también las importaciones, no obstante las limitaciones a las cuales están sujetas últimamente.

Es de todos modos oportuno recordar que, para conocer más fehacientemente los consumos efectivos, sería indispensable poseer las cifras de los stocks al principio y al final de cada año.

A pesar de que no se cuente con información estadística adecuada al respecto, su conocimiento es particularmente importante para determinar la magnitud de la demanda real de estos productos.

Su importancia radica en el hecho de que resulta particularmente difícil, tanto para los productores como para los importadores, conocer con bastante aproximación el consumo de plaguicidas a registrarse en la campaña sucesiva.

Entre los factores que determinarán los consumos reales, además de los de orden económico, están las condiciones climáticas imprevisibles y la intensidad y diversidad, generalmente desconocida, de las plagas que llegarán a afectar los cultivos.

Por otra parte, debido a que se requieren siempre algunos meses para producir o importar los diferentes plaguicidas, se hace necesario, sobre la base de la experiencia de años anteriores, preparar almacenado el consumo total previsible del año agrícola a empezar. Esta situación de inseguridad se acentúa si se considera que, inclusive, en varias oportunidades los plaguicidas son requeridos con tempestividad ante la aparición o intensificación imprevista de alguna plaga.

Si luego de estas razones que tienen su origen en cambios e inestabilidad en la demanda, consideramos que también la oferta está influenciada por oscilaciones internas, sobre todo las importaciones que tienden a expandirse luego de períodos de obligada restricción, veremos cómo pueden darse diferencias entre el consumo aparente y el consumo real de los pesticidas.

Hay que tener en cuenta entonces que fuertes reducciones en importaciones o producciones que se registran en algunos años pueden llegar a no coincidir con disminuciones en los consumos reales, por existir fuertes existencias acumuladas en períodos anteriores que, al ser lanzadas al merca-

do, reducen la necesidad de altos ingresos durante ese año.

También la situación inversa de marcas elevadas en producciones o importaciones podrían, lógicamente, no llegar a coincidir en equivalentes incrementos de los consumos efectivos.

Con respecto a la participación relativa de la industria nacional dentro del consumo aparente total, la última columna del cuadro anterior nos ilustra sobre su evolución.

Del mismo se desprende que el fuerte aumento de las importaciones superó al registrado por las producciones locales, evidenciando el índice de sustitución de importaciones una lenta, pero continua disminución.

En efecto, en 1964 solamente el 53% del consumo aparente nacional correspondía a productos de fabricación nacional, mientras todavía en 1960 era del 73%.

Un análisis cuidadoso de este último índice nos demuestra cómo se van ampliando y diversificando rápidamente los requerimientos del mercado y cómo sin decrecer la demanda de los plaguicidas elaborados en el país, existe una gama igualmente importante de productos que actualmente se obtiene por importación solamente.

Existen, en efecto, algunas líneas y productos, de síntesis químicas obtenidas en los últimos años, cuya elaboración aún no ha sido encarada por la industria nacional.

Las posibilidades inmediatas de expansión de la industria agroquímica argentina están dadas, asimismo, por este índice de sustitución de las importaciones, que hace presumir para este sector una buena evolución para los próximos años.

#### Composición del mercado consumidor

Las principales aplicaciones que se están dando a los diferentes plaguicidas en la actualidad, pueden resumirse en las siguientes:

## DDT

- a) en sus formulaciones al 50% como polvo mojable se aplica:
- en los cultivos de frutales y especialmente en manzanas.
- Las zonas donde figuran las mayores aplicaciones son:
- Valle del Rio Negro;  
Provincia de Mendoza;  
Delta del Rio Paraná y Uruguay.
- b) como polvo emulsionable al 25% se aplica:
- en cereales, lino, girasol, algodón y tabaco.
- c) como gorgogicida al 5% se utiliza en los depósitos de granos.
- d) en las campañas antipalúdicas emprendidas por el Ministerio de Salud Pública.

## HCH

Utilizado con una concentración de Isómero Gamma del 12 al 15%, es aplicado en:

- algodón, forestales, como hormiguicida y en aplicaciones case-  
ras.

## Sevin

Aplicado especialmente en fruticultura y algodón.

## Parathion

Tiene gran difusión en la lucha contra el "pulgón verde", siendo empleado en los cultivos de cereales, fruticultura y algodón.

## Ester 2,4-D

Es el más importante de los herbicidas selectivos modernos; se aplica en los cereales, principalmente trigo, y en caña de azúcar.

## 2,4-DB

Especialmente utilizado en los cultivos de alfalfa.

## MCPA

Figura con propiedades particularmente aptas para el lino, donde en-

cuenta su principal aplicación.

Azufre

Su utilización se concentra en los cultivos de la vid.

Sulfato de cobre

Se aplica en las viñas y frutales en general.

Arseniato de plomo y persulfato de calcio

Se utilizan para combatir plagas que atacan los frutales.

Maneb y Zineb

La aplicación de estos fungicidas es particularmente importante en los cultivos de papas, extendiéndose además a toda la horticultura. Las zonas de mayor consumo son las de Balcarce (Prov. de Buenos Aires) y de Rosario (Prov. de Santa Fe).

Anexo

Importaciones de plaguicidas analizadas por producto

Importaciones de plaguicidas, analizadas por producto  
(en kg.)

<u>Producto</u>	<u>%</u> <u>activo</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
<u>INSECTICIDAS</u>									
Metoxicloro	50		13.250						
	90		16.250			4.988	5.997	5.261	
	98					4.988	5.997		
Clordano	g. técn.			39.750	4.845	4.007	6.136	5.579	40.917
Heptacloro	g. técn.			126.000		9.979	44.905	53.880	55.907
Aldrin	4,4						9.840		
	g. técn.			36.500				50.440	159.925
Dieldrin	g. técn.			286.500		4.034	75.010	153.140	114.140
Endrin	g. técn.			9.900	18.054	13.565		24.325	225.001
Anamilbex	50								1.000
Casbaryl	g. técn.								179.619
Dition	g. técn.								300
Cafenos clorados	g. técn.		16.500					7.360	
	40		5.000						
Fenson PCPBS	g. técn.				2.000	3.000		500	
Clorfenson PCPCBS	50			7.500	14.877	16.976		3.628	
Keltane	18,5					21.589	36.404	60.539	30.465
Lindane	g. técn.								1.000
Tiodan	50				3.000				

<u>Producto</u>	<u>%</u> <u>activo</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
ramite	40			7.250					6.000
	g. técn.				15.401	8.500	5.000	680	
lorocide	g. técn.					2.000	150		500
metacloro	g. técn.								2.000
etil Demeton	25								55.120
eracid	25					500	25.000	35.000	
monoclorobenceno	g. técn.						9.890	39.790	39.560
edión	40			1.500		3.000	5.000	6.500	
tetradifon	g. técn.								5.000
evin	50				115.139	96.800	2.290	81.511	
imetilan	65						201	624	
apam	30			223	10.000				1.713
-bencil-N-metil-								100	
ditiocarbamato								500	
ogor									
malathion	g. técn.			59.250	22.993	44.677	45.826	72.859	124.005
parathion, etil	25				20.804				
	50			155.000	96.738	296.067	274.766	710.590	692.468
	g. técn.						9.010		
metil	g. técn.				6.985	16.239	47.390	41.978	9.880
Folidol	40				24.070	47.800	56.760	78.560	6.000
Delnav	g. técn.				8.482	1.746			
Phosdrin					4.990				2.080
Diazinon	50				5.000	35.400	46.700	60.020	81.600
	g. técn.			32.000					

<u>Producto</u>	<u>% activo</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
Dypterex	g. técn.			1.500	5.000	100		3.528	5.300
EPN	90		13.000			1.177		1.886	
Cotnion	40							5.000	
Gusation	40		250			56.741		55.320	37.000
Metasystex	25/50			3.750	17.075	10.325	18.720	49.680	
Disysten								1.000	
Thimet	44						13.067	10.251	
Ethion								1.020	
Trithion 25 M	25				9.578	4.536	16.896	18.144	
4 F	42				9.723	51.673	8.664		
	42				9.500		25.500		
Imidan							216	27.216	27.224
Tiometon	25					3.500	1.500	5.000	14.000
Pyrenone				250	1.240				
Sulfato de nicotina								5.500	7.000
Materias primas para elab. insect. acaric.								125.728	
Hormiguicidas (incl. aldrin)								19.679	
Esteres del sorbiton polimetilénicos con ácidos grasos y resinosos	g. técn.								1.429
DNBP	g. técn.		11.000		5.000				
Dinatox					4.500				
Nitrofenilbenceno	90				940				
Bromuro de amonio							20.000		



<u>Producto</u>	<u>% activo</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
Karatane	22,5 25			145 11.250	870	902	1.840	3.972	653 13.997
Dicloronaftoquinona							10.000		
Thianosan	73/75			4.000	4.000				93.004
Thiram	80 99			5.000	3.000	4.000	10.989	10.160	1.400
Curen	20								2.268
Codine	65								

HERBICIDAS

Monocloroacetato de sodio								100.000	150.000
Ortocresol						14.615			50.036
Acido fénico (fenol)				131.500	324.500			50.000	74.900
Anhidrido acético								159.805	983
Diclorofenol		16.500							
2,4-DB	g.téc.				105.212	86.635			6.000
2,4,5-T	g.téc.			5.000					
2,4,5-TP		1.000							
MCPA	g.téc.			29.000	36.470	20.414	16.324	47.186	110.309
" sódico potásico								226	
MCPB				1.000					
TCA	94			33.250	1.996			225.000	20.000



<u>Producto</u>	<u>% activo</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>
<u>RODENTICIDAS</u>									
Arsénico blanco	99,5					69.900	60.000		35.000
a.cl.fenil-b.acetil etil-oxicumarina							1.000	1.000	
Alferin	g.téc.			4.000	210		50		2.070
Cumacloro	g.téc.						800	1.000	2.000
Sulfato de talio	99,5						400	500	900
Sulfato estriquina						150			
Antu	99								1.000
<u>VARIOS</u>									
Acetametaldehido						300			1.000
Triton X-100								72.900	15.022
Lignoresina						20.172	34.440	43.296	35.424
" c/poli- etilenglicol								2.500	5.000
Atlox 3403	g.téc.								816
Atlox 3404	g.téc.								1.021
Celulosa metilica	g.téc.								502
<b>TOTALES:</b>		<b><u>25.250</u></b>	<b><u>208.500</u></b>	<b><u>1.415.518</u></b>	<b><u>1.397.255</u></b>	<b><u>1.600.902</u></b>	<b><u>1.459.035</u></b>	<b><u>3.544.408</u></b>	<b><u>6.270.951</u></b>

Nota: Datos del año 1959 corresponden al promedio de los años 1957, 1958 y 1959.

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, Dirección General de Sanidad Vegetal, Servicio de Identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal.

Col. 1501  
847

*[Handwritten signature]*



C A P I T U L O VI

Los costos de los plaguicidas

1. Procesos de elaboración.
2. Principales insumos de las industrias elaboradoras de plaguicidas.
  - a. Materias primas.
  - b. Mano de obra.
  - c. Servicios y transporte.
3. Factores que intervienen en la ubicación de una industria.
  - a. El tamaño de una planta industrial.
  - b. La localización de una planta industrial.
  - c. Particularidades para la ubicación de una fábrica de plaguicidas.
4. Los costos de elaboración de los principales plaguicidas.

#. 1115 (2001)  
Tera  
Top. #. 1115  
L I  
II

#. 2227 (250)

**CATALOGADO**

## 1. Procesos de elaboración

El análisis exhaustivo de los procesos industriales de todos los plaguicidas existentes en la actualidad sería una tarea muy extensa para el presente trabajo, por lo cual nos limitaremos a estudiar los procesos de los pesticidas más importantes o tradicionales. Comenzaremos dicho análisis con el sulfato de cobre, uno de los más tradicionales insecticidas.

### Sulfato de cobre

Se obtiene por la acción del ácido sulfúrico sobre los minerales de óxido de cobre, o bien sobre azurita y malaquita.

El mineral es filtrado con ácido sulfúrico por coladura continua en grandes tanques reactores. La solución de sulfato de cobre resultante se deja depositar y se filtra para obtener una solución clara.

Esta solución es enviada a los evaporadores y luego a los cristalizadores, para formar cristales de sulfato de cobre pentahidratos. Los cristales se dejan secar por centrifugación.

Cuando el mineral no es económicamente conveniente, la materia prima del sulfato de cobre es entonces la chatarra de cobre o retazos de cobre. Estos retazos o chatarras son filtrados con una solución de ácido sulfúrico caliente en un tanque adecuado. Luego de un proceso de oxidación, siguen los pasos como en el método anterior.

Un buen porcentaje del sulfato de cobre del mercado se obtiene además como subproducto en las refinerías de cobre.

## HCH

Este insecticida se obtiene por la reacción del cloro y del benceno en presencia de luz actínica. Solamente uno de los muchos isómeros, el isómero gamma, es altamente tóxico para los insectos. Los procesos varían en la etapa de purificación, dependiendo del grado de pureza deseada del isómero gamma.

Un típico proceso de fabricación consiste en poner en contacto el cloro y el benceno en forma continua en reactores, con la instalación de lámparas a luz de vapores de mercurio. El reactor es operado a ligera presión atmosférica y a una temperatura de 20° ó 60°C. La concentración del HCH en el reactor es controlada en un 12 ó 15%, para evitar la precipitación del isómero menos soluble. La solución es luego concentrada, haciendo evaporar el benceno por reciclo. El HCH líquido con un contenido de isómero gamma del 10-15% es entonces bombeado a los cristalizadores, donde a una temperatura de 35 a 40°C cristalizan varios de los isómeros alfa y beta.

Después del filtrado se pasa a la destilación por vapor y las partes más pesadas fundidas son vertidas en bandejas de metal para su enfriamiento y luego se muelen en los diversos grosores deseados. El producto final posee un contenido del 24% de isómero gamma y la cristalización fraccionada posterior permite obtener el Lindane, con el 99% de isómero gamma.

## Acido 2,4-D

La producción del Acido 2,4-D, difundido herbicida selectivo, se lleva a cabo por etapas sucesivas, separadas por tanques para almacenar los productos intermedios.

Dichas etapas se resumen en: a) elaboración del Diclorofenol; b) elaboración del Monocloroacético; c) reacción con solución de Soda Cáustica; d) acidificación con dilución de Acido Clorhídrico; e) cristalización y f) centrifugado.

Para elaborar Diclorofenol se lleva el fenol caliente por un conducto de aire comprimido a un reactor; allí el fenol es clorado durante aproximada-

mente 40 horas, hasta alcanzar la densidad requerida. Con un caudal de agua de refrigeración se mantiene la temperatura alrededor de los 65°C. Una vez terminada la reacción, el diclorofenol es enviado con aire comprimido al tanque de depósito.

El Monocloroacético se obtiene partiendo del Acido Acético y del Anhídrido Acético, que se vierten en un tanque mezclador desde el cual es bombeado a los reactores para su cloración. Al principio la reacción es lenta, haciéndose necesario calentar los reactores, mientras que al continuar el proceso se produce una generación de calor, siendo menester su refrigeración. La terminación de la reacción se conoce, no sólo por los análisis, sino también porque se produce la aparición de cloro no absorbido en el sistema de reflujo. Una vez terminada la reacción, el Monocloroacético es también enviado a depósito.

El paso subsiguiente se produce en un reactor mediante la mezcla del Diclorofenol y el Monocloroacético y el agregado de Soda Cáustica para mantener el grado necesario de acidez. La reacción es violenta y se debe refrigerar para evitar que la temperatura se eleve demasiado rápidamente. La reacción se desarrolla en estado de ebullición y luego de una hora se descarga el reactor en un enfriador, desde el cual el producto (sal sódica del 2,4-D) que es un sólido en suspensión, es enviado a un tanque.

Con posterioridad, se procede a la acidificación de la masa introduciendo ácido clorhídrico, siendo luego enviada a la cristalización y centrifugación.

Existen además otras tecnologías que obtienen directamente el Ester del Acido 2,4-D, abreviando la operación de la elaboración previa del ácido y su posterior esterificación. Para eso se trata la sal sódica del 2,4-D con ácido clorhídrico y alcohol (por ejemplo butanol) juntamente, alcanzándose un producto preesterificado.

## MCPA

Este plaguicida, el ácido monoclorocresoxiacético, es un moderno herbicida selectivo aplicable particularmente en aquellos tratamientos en que el ácido 2,4-D no resulta conveniente.

Sus materias primas fundamentales son el Cresol, el Cloro, el Acido Clorhídrico, el Hipoclorito de Sodio, el Acido Acético y el Anhídrido Acético, que se emplean en procesos de cloración, condensación y purificación.

En el primer paso se procede a clorar el ácido acético, obteniéndose monocloroacético.

El cresol, que es fundido en hornos especiales, se coloca en medidores donde se pesa con el ácido monocloroacético, procediéndose a su condensación. El producto así condensado cae al reactor de homogenización y ajuste de pH.

El proceso subsiguiente es el de purificación, por el cual se separa y recupera el exceso de cresol. Una vez finalizada la destilación, el producto pasa, por gravedad, a los tanques de almacenamiento.

El material purificado es llevado luego al reactor de cloración, donde se efectúa la reacción agregándose el hipoclorito de sodio y el ácido clorhídrico.

El producto clorado es llevado al calefactor y de allí a los reactores de acidificación, donde, agregándose ácido clorhídrico, precipita en forma sólida. Una vez enfriado y decantado en las centrifugas, el MCPA, en estado sólido, es embolsado.

## DDT

El proceso de elaboración del DDT se lleva a cabo a través de tres etapas: producción de cloral y monoclorobenceno y síntesis del diclorodifenil-tricloroetano.

El cloral se obtiene a partir de alcohol, el cual se somete a un proceso de cloración en reactores Pfaudler de acero, revestidos de vidrio con resistencia a los ácidos. Durante un período de aproximadamente 72 horas se

hacen circular en contracorriente el alcohol y el cloro, pasando por una serie de reactores hasta alcanzar la cloración necesaria del alcohol. De este proceso se obtiene cloral y ácido clorhídrico gaseoso, el cual se absorbe en agua, eliminándolo. El cloral resultante, a la temperatura de 40°C, es un líquido viscoso amarillento, con densidad igual a 1600, solidificando a menor temperatura.

El monoclorobenceno se obtiene clorando en reactores Pfaudler refrigerados, con el fin de aumentar los rendimientos al regular la temperatura de la reacción. El benceno clorado es luego neutralizado con soda cáustica y después destilado para separar el benceno que no se ha clorado y mandarlo nuevamente a los reactores de cloración. El monoclorobenceno así obtenido es posteriormente sometido a fraccionamiento en una columna continua, con el fin de eliminar el diclorobenceno presente. Este producto es un líquido claro, de olor aromático, insoluble en agua, con un punto de ebullición de 132°C.

El primer paso para realizar la reacción de condensación del cloral y del monoclorobenceno consiste en su deshidratación con ácido sulfúrico concentrado, realizándose la misma en reactores Pfaudler. A esta operación le sigue la de condensación propiamente dicha, que se realiza introduciendo oleum, el cual actuará como catalizador, procediéndose con sumo cuidado para evitar el aumento de la temperatura. Debido a que la reacción es fuertemente exotérmica, se emplea un fluido refrigerante que circula por las camisas de los reactores.

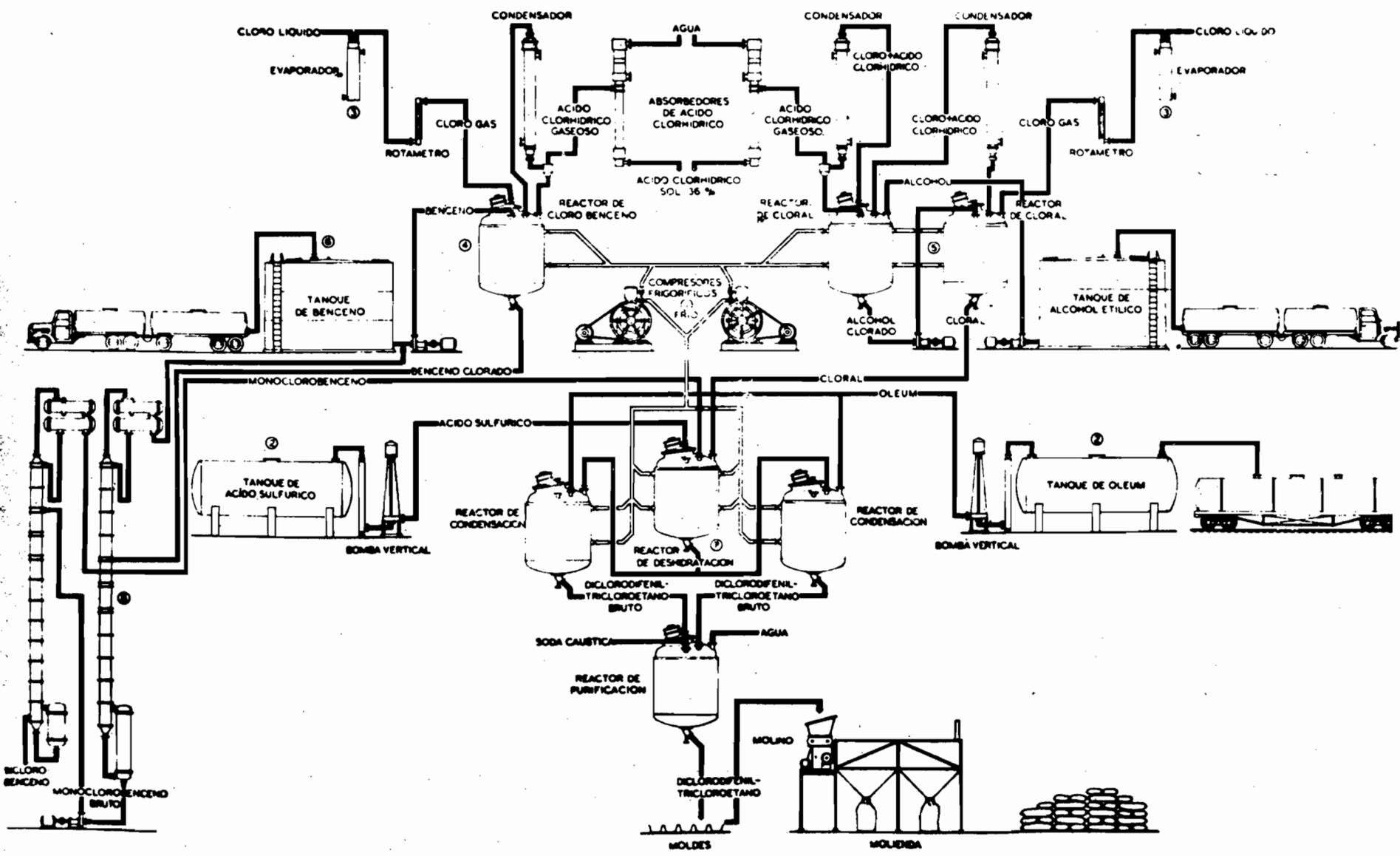
A continuación el producto de condensación debe ser purificado, proceso que empieza eliminándose el oleum por decantación; luego se realizan tres lavados con agua para disminuir la acidez, neutralizándose a continuación con soluciones de soda cáustica. Por arrastre de vapor de agua y con vacío, se destila para eliminar el exceso de monoclorobenceno, que se recupera enviándolo a iniciar otro ciclo de condensación.

Como último paso y estando el DDT a 100-110°C, se lo descarga, fundido, en bandejas, donde cristaliza formando un block compacto.

Antes de enviarlo a molienda en molinos especiales a martillo micro-pulverizadores, se lo somete a un proceso de maduración, dejándose estacionar durante una cierta cantidad de días, dividido en trozos pequeños.

El producto resultante es un sólido de color blanco, con punto de solidificación superior a 89°C, con un contenido mínimo del isómero activo (el p-p/diclorodifeniltricloroetano) del 74-75%.

A continuación reproducimos un esquema del proceso de fabricación antes descrito, así como fuera publicado en la Revista de la Asociación Química Argentina, en el Volumen XVII, N°6, de 1955:



Debido a que se manipulan productos corrosivos, se emplean modernos materiales especiales particularmente aptos para tales circunstancias. Así, por ejemplo, los reactores son todos de acero vidriado; los condensadores y absorbedores de ácido clorhídrico, algunas bombas y cañerías son de grafito; otras cañerías son de vidrio pyrex; en las juntas se emplea el Teflon, plástico muy resistente a la acción química; válvulas de porcelana o de acero vidriado, pasajes visibles y otra instrumentación especial es empleada en la instalación de estas plantas químicas.

Asímismo, debido a que los materiales utilizados son altamente inflamables y algunos explosivos, todos los motores, botoneras y artefactos de iluminación existentes en las plantas productoras están especialmente contruidos para evitar explosiones. Con el mismo fin, los contactores-disyuntores y fusibles de toda la instalación de fuerza motriz e iluminación se colocan en un lugar aislado del resto de la planta. Un tablero eléctrico central permite generalmente el control del suministro de la energía eléctrica a cualquier lugar de la planta y existe una cabina para proveer luz en caso de emergencia, lo que se complementa con un sistema de alarma.

## 2. Principales insumos de las industrias elaboradoras de plaguicidas

### a. Materias primas

Los principales plaguicidas elaborados en el país, dentro de la línea de los modernos productos obtenidos por síntesis químicas, pertenecen al grupo de los derivados del Cloro.

En efecto, tanto el DDT y el HCH, los más representativos entre los insecticidas, como el ácido 2,4-D, el 2,4-DB o el MCPA, entre los herbicidas, son productos que incluyen en sus insumos al cloro.

Como consecuencia de ello, para la actual industria argentina de los plaguicidas químicos la materia prima principal es el cloro.

En estos casos, al hablar de materia prima principal no queremos identificar a la de mayor incidencia económica dentro de un costo total, sino aquella que distingue y caracteriza al producto final. Con respecto al Cloro y a su valor comercial, queremos destacar que su precio e importancia económica ha variado con el tiempo y con el diferente desarrollo que ha alcanzado la industria química de un país.

En razón de que el Cloro se obtiene en las mismas plantas electrolíticas elaboradoras de Soda Cáustica y en forma simultánea, existe una estrecha interdependencia entre los mercados de estos productos: el Cloro y la Soda Cáustica. De esta forma, mientras en algunos casos o períodos es el mercado del Cloro el que determina la oferta de la Soda, en otras oportunidades se produce la situación inversa.

Así se observa que, mientras en países altamente desarrollados el Cloro es el que últimamente está definiendo la expansión de las plantas industriales de Cloro-Soda, en nuestro país se está observando un excedente de producción de Cloro, por ser el mercado de la Soda Cáustica más amplio y ex-

pansivo.

Por esta razón, por lo general en los costos de nuestro país la soda cáustica absorbe la cuota principal de gastos fijos, en beneficio del otro producto, que resulta a precios mucho más bajos.

De esta forma, los productos que utilizan el cloro entre sus materias primas cuentan con un elemento a un precio particularmente económico. Al mismo tiempo, colaboran en emplear un producto que, en estos momentos, ofrece dificultades de ubicación como elemento productivo en el mercado, por existir superávit del mismo, o aún para eliminarlo, debido a sus particulares propiedades tóxicas.

Las otras materias primas empleadas además del cloro, en la fabricación de plaguicidas, difieren en cada pesticida en particular, caracterizándose en ser, en una proporción relevante, productos de origen nacional.

El Benceno, empleado en el DDT para la preparación del Monoclorobenceno, hasta 1965 se obtenía por vía de importación, pero al entrar en funcionamiento la planta petroquímica de PASA, comenzó a producirse en el país y, en la actualidad, la importación de este producto ha sido completamente suspendida al ser reemplazado por el de fabricación nacional.

El Alcohol Etilico es otra materia prima empleada en casi todos los plaguicidas elaborados en el país. Obtenido de la melaza de la caña de azúcar, el abastecimiento del mismo es actualmente abundante y a precios relativamente convenientes. El alcohol se emplea en la elaboración de los pesticidas en diferentes etapas; en el DDT es utilizado en la fabricación del Cloral; en el 2,4-D en la elaboración del Acido Acético, materia prima fundamental del Monocloroacético y, en el MCPA, también bajo forma de Acido Acético.

El Fenol, empleado en la elaboración del 2,4-Diclorofenol, producto intermedio en la fabricación del Acido 2,4-D, es otra materia prima que es abastecida por la industria nacional. Fensud y actualmente Duranor, en su moderna planta de Río Tercero, Córdoba, han venido abasteciendo la demanda nacional de este importante material y, al exceder la capacidad de produc-

ción la demanda total del mercado, su abastecimiento se realiza sin inconvenientes.

Substancias que se emplean en la mayoría de los plaguicidas clorados son: el Hipoclorito de Sodio, el Acido Clorhídrico y la Soda Cáustica. Los tres son producidos en las plantas de Cloro-Soda, obteniéndose como coproducciones o con instalaciones completamente anexas, juntamente con el Cloro. El hipoclorito y el ácido clorhídrico son provistos totalmente por la industria nacional, mientras quedan pequeños márgenes de soda cáustica que aún son abastecidos por importación, por no alcanzar las capacidades de fábrica instaladas en el país. De todos modos, en razón de que los principales fabricantes de insecticidas y herbicidas son también productores de soda cáustica, el consumo de este producto en la elaboración de plaguicidas es de origen nacional.

Como excepción, una materia prima que proviene del exterior es el Cresol, producto que se emplea en la preparación del herbicida MCPA.

Amén de las señaladas, existen otras materias primas como el Acido Sulfúrico y el Oleum, empleadas en la elaboración de pesticidas agrícolas, provistas también por la industria nacional.

Esta característica representa una gran ventaja económica, pues así se libera esta actividad de cualquier dependencia con el exterior, transformándose en un importante factor de desarrollo para el país, y valorizando productivamente la riqueza natural argentina.

#### b. Mano de obra

Característica particular de la moderna industria química es el alto grado de automatización, mediante la cual grandes y costosos aparatos son operados con una cantidad mínima de personal.

Por esta razón, la incidencia de la mano de obra directa en los costos de los plaguicidas sintéticos es bastante reducida. Al mismo tiempo, los operarios ocupados en las plantas productoras requieren un adiestramiento

particular y una preparación superior.

La complejidad de los procesos químicos y la peligrosidad de ciertas reacciones exigen normalmente cuidados extremados en su seguimiento y operatoria, pues las consecuencias de maniobras equivocadas son generalmente graves, llegando a producir la pérdida de partidas en elaboración, de elevado costo, o inclusive la formación de mezclas explosivas, con las dramáticas consecuencias que ello podría significar.

Por estos motivos, aún cuando la cantidad de personal empleado es reducida, el jornal horario abonado es generalmente elevado.

El carácter continuo de algunas plantas químicas, por el cual no existe interrupción en los procesos de fabricación, trabajando durante las 24 horas del día, o por la duración de ciertas reacciones que no permiten la suspensión de la elaboración por demasiadas horas, requiere la existencia de varios turnos diarios para atender continuamente las plantas. Calculando el horario de 8 horas para cada turno y una cuadrilla más para los reemplazos y descansos semanales, en las plantas químicas con las características señaladas, en lugar de un equipo sólo, hay que contar con cuatro equipos de personal para los correspondientes reemplazos.

Juntamente con los operarios de las plantas productoras, en los complejos químicos existen servicios especializados de seguridad para hacer frente con rapidez a inconvenientes resultantes del manipuleo de materiales peligrosos.

El costo horario de la mano de obra se ve, por otra parte, incrementado por la incidencia de las cargas sociales, que en nuestro país son particularmente elevadas, al llegar a aumentar hasta un 70% el valor del jornal abonado al trabajador.

Las cargas sociales incluyen varios conceptos, como ser: enfermedad, vacaciones, permisos, salario familiar, aguinaldo y el aporte jubilatorio sobre el total de las remuneraciones abonadas.

De todos modos, la relación "producción final por hora de trabajo"

es, en la industria química, muy alta, figurando entre las más elevadas de todas las actividades fabriles.

De esta forma, el efecto ocupacional de estas industrias elaboradoras de plaguicidas químicos es relativamente bajo.

Por otra parte, la incidencia definitiva no estará determinada sólo por la cantidad de personas ocupadas directamente en las plantas productoras, sino que excederá ampliamente esos límites. Dentro y fuera de la misma fábrica hay un gran número de personas que emplean su tiempo atendiendo esta actividad. El personal dedicado a la producción y distribución de los "servicios auxiliares", los operarios de "planta envase", "playa" y "expedición" destinan muchas de sus horas de trabajo a completar y complementar el proceso eminentemente productivo.

La tarea de atención y supervisión técnica es sumamente importante para alcanzar productos de calidad superior en forma constante, ocupando un lugar destacado los "laboratorios" que, en estos complejos fabriles, aportan servicios insustituibles, tanto en el seguimiento de las diversas transformaciones de las materias primas durante el proceso de elaboración y análisis del producto final, como asimismo en las tareas de investigación, en la constante búsqueda de mejores rendimientos y procesos y, además, en el desarrollo de nuevos productos.

### c. Servicios y Transporte

Los "servicios auxiliares" empleados en la fabricación de los plaguicidas son: la energía eléctrica, el frío, el vapor y el agua, que puede ser común o bien desmineralizada.

La energía eléctrica y el vapor se originan mediante grupos, turbogeneradores, que emplean combustibles diferentes (comúnmente fuel-oil y, últimamente, gas natural), produciendo en calderas industriales especiales vapor de agua. Este vapor es luego transportado por cañerías revestidas a las plantas que requieren temperaturas elevadas en sus procesos, siendo además

empleado para generar energía eléctrica. Al efecto cabe señalar que las turbinas generadoras de energía podrán ser accionadas fundamentalmente por: 1) vapor, 2) gas u otro combustible. Las que emplean el vapor lo pueden hacer: a) por vapor de contrapresión, donde por diferencia de presión del mismo se acciona la turbina, b) por condensación del vapor y c) con sistema mixto. Las turbinas accionadas puramente a gas lo hacen directamente por combustión del mismo.

La energía eléctrica es obtenida en algunos casos por intermedio de centrales hidroeléctricas, consiguiéndola generalmente a costos unitarios menores.

En las plantas químicas el consumo de energía eléctrica es generalmente elevado; de ahí que sea importante reducir su precio.

El consumo de frío, en algunas elaboraciones, es considerable, siendo empleado para evitar la excesiva elevación de la temperatura en determinadas reacciones químicas exotérmicas. El enfriado del fluido refrigerante es bastante oneroso, por lo cual su transporte a las plantas productoras se efectúa por cañerías convenientemente aisladas.

Un factor sumamente importante para una industria es el contar con cantidades abundantes de agua buena; también lo es para las fábricas de plaguicidas, las que requieren cantidades considerables de este líquido. En consecuencia, la cercanía a corrientes de agua abundantes y no demasiado sujetas a las estaciones pluviales, es particularmente conveniente, así como para la eliminación de residuos de fabricación. Al respecto, cabe señalar que a menudo estos residuos industriales deben ser tratados previamente en forma cuidadosa, para evitar la contaminación de las aguas que luego los recibirán.

Es importante destacar que las inversiones en obras civiles, maquinaria, equipos y sistemas de cañerías requeridas para la producción, tratamiento y distribución de los servicios auxiliares, adquieren magnitudes que llegan a ser muy significativas y de valores multimillonarios.

El transporte de las materias insumidas y de los productos finales reviste su particular importancia y su incidencia en los costos puede llegar a

ser definitiva, para algunos productos.

Tratándose de substancias valiosas, la seguridad y la rapidez son los elementos que en mayor medida inciden en la elección del medio de transporte.

Por estos motivos, en la Argentina el camión ha ido reemplazando paulatinamente al ferrocarril, también en el transporte de los plaguicidas. Estos, que generalmente no presentan mayores problemas técnicos para su movilización, son llevados en automotores, aún cuando servicios más eficientes de ferrocarriles tendrían que llegar a disminuir su costo unitario, particularmente en un país de distancias elevadas como lo es la República Argentina.

En los últimos años se están explorando los mercados latinoamericanos para llevar el excedente de nuestras producciones de insecticidas a los países vecinos. Para estas operaciones, traducidas en exportaciones al Brasil y Uruguay, el medio de transporte empleado es el marítimo.

### 3. Factores que intervienen en la ubicación de una industria

#### a. El tamaño de una planta industrial

La magnitud de las plantas y su localización geográfica adquieren particular importancia en la búsqueda de los más elevados rendimientos.

Al hablar del tamaño de un proyecto se alude a su capacidad de producción durante un período de funcionamiento, considerado normal para las circunstancias y el tipo de planta que se considera.

La necesidad de adaptación a las flexibilidades de la demanda y la de tener una reserva en los equipos industriales, son las razones por las cuales la producción normal no corresponderá al total de la capacidad instalada.

La solución óptima en lo relativo al tamaño y ubicación de una planta productora será aquella que consigue los mejores resultados económicos. Estos resultados podrán ser medidos en función del capital invertido, calculando su rendimiento por el monto total de las utilidades, por el costo mínimo y por el más bajo coeficiente relacionando los costos con las ventas.

Para obtener un patrón de medida de la magnitud que deberá alcanzar cierto proyecto se pueden seguir las siguientes relaciones: a) "tamaño-mercado", determinada por el dinamismo de la demanda y su distribución geográfica; b) "economía de escala", relacionando el costo total de producción y distribución y el tamaño del proyecto; c) los elementos técnicos y financieros que hacen al proyecto en sí.

A continuación analizaremos estas relaciones que, en definitiva, aportarán los elementos para todos los coeficientes económicos citados.

Generalmente, el factor de juicio más importante al decidir el tamaño de un proyecto es la magnitud de la demanda a abastecer. La misma podrá ser

los rendimientos económicos, la prudencia financiera aconsejará elegir aquel tamaño que pueda solventarse con la mayor seguridad y comodidad posibles, aún cuando no presenten el rendimiento más elevado.

Los problemas que presentan las limitaciones financieras suelen tener soluciones satisfactorias de transición cuando existe la posibilidad de desarrollar el proyecto por etapas. Ello dependerá de la característica de los equipos y de las condiciones del mercado. En general, cuando existan tales condiciones será aconsejable una fábrica de tamaño mínimo, ampliándola sucesivamente a medida que se normalice la puesta en marcha y se cuente con recursos financieros suficientes, con el fin de evitar que una limitación llegue a esterilizar todo el proyecto.

#### b. La localización de una planta industrial

El estudio del emplazamiento consiste en analizar las variables con el fin de buscar la ubicación en la cual la resultante de las fuerzas locacionales produzca los menores costos y la tasa de ganancia máxima.

Estos factores básicos que determinan la ubicación de una fábrica han sido enunciados así por el Departamento de Comercio de los Estados Unidos: a) localización de los materiales de producción, b) mano de obra, c) terrenos disponibles, d) combustible industrial, e) facilidades de transporte, f) mercado, g) facilidades de distribución, h) energía, i) agua, j) condiciones de vida, k) leyes y reglamentos, l) estructura tributaria, m) clima.

Estos elementos de juicio fueron resumidos en 3 grupos compuestos así: 1) la suma de los costos de transporte de las materias primas y productos terminados, 2) la disponibilidad y costo relativo de los recursos, 3) la sujeción a los restantes componentes de la compleja organización de una actividad industrial y comercial, cuya mayor o menor significación dependerá de cada caso en concreto.

Hay factores que en algunos casos pueden ser de importancia limitada,

pero hay otros que llegan a ser determinantes en la localización de una fábrica. En general los aspectos decisivos serán los relativos al transporte, la disponibilidad y costos de los materiales y mercaderías.

Se podrán presentar casos en los cuales la incidencia de los costos de transporte de los insumos y de los productos terminados hacia el mercado será mínima. En estas circunstancias, se obtendrá una serie de puntos geográficos en los cuales los fletes serán mínimos en forma igual, por lo que la localización final más adecuada estará determinada por los demás factores intervinientes. El análisis se complica cuando se presentan ubicaciones distintas de fuentes de insumos y de mercados, en cuyo caso habrá diversas curvas de fletes mínimos.

En tales circunstancias, habrá que elegir si la fábrica quedará cerca de las fuentes de las materias primas, o bien cerca de los mercados consumidores de sus productos, obteniéndose así industrias "orientadas a los insumos" u "orientadas al mercado".

La elección dependerá del mayor o menor costo del transporte de las materias primas o los productos finales, que estará en relación del peso, volumen y tarifas de los mismos.

La disponibilidad y costo de los diversos factores en distintas ubicaciones geográficas constituyen fuerzas locacionales que, aun cuando en el fondo se reducirían a problemas de transporte, pueden llegar a convertirse en inconvenientes de particular importancia. La disponibilidad de mano de obra, de algunas materias primas, de energía eléctrica, combustibles y agua, puede llegar a adquirir una posición destacada en el problema global.

Las industrias que utilizan un alto porcentaje de mano de obra, elaborando productos de alto valor unitario, tienden a ubicarse cerca de los centros con mayor disponibilidad de ella o a un costo menor.

Al considerar la incidencia de este factor en la elección de la ubicación geográfica y su influencia en el costo total de producción en distintas localizaciones, debe tomarse en cuenta la disponibilidad y el costo de

mano de obra especializada para la industria en estudio.

La localización en función de la mano de obra está, por otra parte, íntimamente vinculada con la capacidad de movilidad de la fuerza de trabajo.

En países poco desarrollados o en circunstancias especiales, la disponibilidad de energía eléctrica puede llegar a constituirse en factor determinante en la ubicación de un proyecto. En efecto, aun cuando la energía eléctrica es transportable a grandes distancias, la inversión necesaria para ello puede ser de tal magnitud que no pueda justificarse para una sola fábrica, dando origen a tarifas muy elevadas debido al alto costo de su transporte. En ciertas industrias como la electroquímica, la disponibilidad de grandes cantidades de energía eléctrica a bajo costo es decisiva para su instalación. En las industrias en las cuales la energía eléctrica no es tan importante, no será motivo de particular preocupación, pudiendo inclusive encararse la posibilidad de proveer a sus propias necesidades mediante la generación propia.

En general, la elección entre la autogeneración y la compra de la energía eléctrica dependerá del costo de las tarifas y de los restantes combustibles, como asimismo de las garantías de suministro.

Las facilidades de transporte que presentan los distintos combustibles, según sean sólidos, líquidos o gaseosos, serán otro factor que influirá en los costos y, por lo tanto, en la determinación de la ubicación de una fábrica.

El agua, por su parte, es un elemento prácticamente indispensable para cualquier actividad productiva. La misma se requiere, en efecto, para variados usos como ser en las industrias para enfriamiento, para las calderas y los procesos productivos.

Su disponibilidad es un factor locacional importante, pues su escasez puede ser motivo de costosas obras de ingeniería civil o de geología, o hasta puede llegar a ser un elemento excluyente.

Además de los indicados, existen otros factores locacionales que no

son en general de influencia decisiva, aun cuando excepcionalmente pueden llegar a desempeñar un papel importante.

Entre estos elementos figuran las campañas oficiales de descentralización, por las cuales, con el interés de descongestionar ciertas zonas del país o fomentar el desarrollo en otras, se promueve la ubicación de industrias en zonas en principio menos convenientes geográficamente. Para ello, generalmente se cuenta con incentivos tributarios, financieros, o de otra índole, que son fijados con el fin de influir en la localización de industrias con mayor posibilidad de dispersión geográfica.

Es necesario señalar que, de todos modos, estas medidas de estímulo se deben conjugar con los demás factores de localización, pues ellos podrán inclinar la balanza en favor de determinada ubicación, pero en general no serán suficientes por sí solas para tomar una decisión.

Facilidades administrativas y de vivienda, pueden ser tomadas en otros casos como un elemento promocional y transformarse en estímulo locacional para ciertas zonas en las cuales no se cuenta con tales facilidades. En estas circunstancias, dichos servicios representan insumos para la industria, aun cuando muchas veces no formen parte de sus costos explícitos.

Las condiciones de vida y clima pueden, por su parte, llegar a adquirir importancia en la localización de un proyecto.

### c. Particularidades para la ubicación de una fábrica de plaguicidas.

La elección de la ubicación de una planta industrial de plaguicidas está sujeta a diferentes enfoques.

En primer lugar, hay que tomar en cuenta que, en el proceso total de llevar al agricultor el plaguicida que utilizará en sus cultivos, se pasa por diferentes etapas.

La primera de ellas consiste en la elaboración de los productos ac-

tivos de acción pesticida en los complejos industriales. El segundo paso será su preparación específica, pasándose por procesos de molienda y trituración de grosor variado. La preparación de los formulados será un paso sucesivo, ejecutándose fórmulas específicas para cada preparado.



Los pasos relativos a la distribución y venta de los productos formulados incluyen una organización compleja compuesta por sucursales, agencias y revendedores y, además, servicios técnicos especializados de asesoramiento. Las empresas aplicadoras, como ser las compañías aéreas de fumigación, forman parte de la extensa organización que pone en marcha esta industria de los plaguicidas agrícolas.

Todas estas diferentes etapas, al instalarse una nueva actividad, son objeto de un estudio particularizado, pues cada una puede llegar a tener una solución locacional diferente.

En razón de que el producto plaguicida tiene un valor comercial elevado, la ubicación de las plantas químicas elaboradoras no estará determinada por su cercanía al mercado consumidor. En efecto, a pesar de que el flete es siempre un factor importante, en estos casos su incidencia en el precio total será reducida, sin contar que, en general, los plaguicidas no ofrecen mayores inconvenientes técnicos para su traslado.

Por estos motivos, la cercanía o no a las plantas formuladoras y fraccionadoras dependerá de la conveniencia de transportar hacia los centros los productos ya formulados, o bien llevar los pesticidas técnicos y allí proceder a preparar las diferentes especificaciones.

Con respecto a la instalación de las plantas procesadoras, otros elementos serán entonces los que podrán determinar su ubicación geográfica, como ser: cercanía a las fuentes de las principales materias primas y, entre éstas, las que son más difíciles de transportar.

En nuestro país, la ubicación de la planta de DDT de la empresa ATANOR S.A.M., en Rio Tercero, responde satisfactoriamente a ciertas exigencias locacionales: está ubicada en el mismo emplazamiento que una planta elaboradora de cloro-soda y cuenta con abastecimiento de energía, vapor y otros servicios

en las cantidades requeridas, disminuyendo la incidencia de las fuertes erogaciones que estos servicios representan.

Con respecto al alcohol para obtener el cloral, producto intermedio para llegar al DDT, lo recibe desde Tucumán, al norte de Córdoba. El benceno, por otra parte, lo está recibiendo desde la planta que PASA posee en San Lorenzo. Como puede verse, esta planta de DDT y otra de ácido 2,4-D, que pertenece al mismo complejo industrial, están ubicadas en el centro de la República, a mitad de camino entre Tucumán y Buenos Aires, recibiendo benceno de una localidad ubicada aproximadamente a mitad de camino entre Córdoba y Buenos Aires y evitando además el transporte del hipoclorito de sodio, el ácido clorhídrico, la soda cáustica y el cloro, éste último de transporte particularmente oneroso.

Ultimamente, ATANOR, al adquirir directamente a la empresa Duranor S.A. el monoclorobenceno que antes elaboraba, ha superado el problema del transporte del benceno y, paralelamente, el del fenol que emplea en la elaboración del herbicida ácido 2,4-D, materia prima también fabricada por Duranor. Esta última empresa, en efecto, se encuentra ubicada con sus plantas industriales en la misma ciudad de Rio Tercero, en forma adyacente a las que posee Atanor.

Con respecto al fenol, hay que recordar que éste se presenta en estado sólido a poco menos de los 40°C y se licua a temperatura superior a la misma. Cuando las distancias son cortas, se puede emplear tanques con calefacción que mantengan el mismo en estado líquido, siendo luego bombeado a los depósitos especiales y de allí enviado a la planta industrial. Si las distancias a recorrer son considerables, el fenol se envasa en tambores en estado líquido, donde luego solidifica. Al querer emplearlo luego, será necesario proceder a la destrucción del tambor, que se corta y luego se calienta para extraer el contenido.

Las plantas de formulado y fraccionamiento de la empresa Atanor que estamos analizando, están ubicadas en el Gran Buenos Aires, desde donde se procede a la distribución a todo el país. Esta circunstancia se debe a que

puertos y las plantas formuladoras.

Al mismo tiempo y, considerando que algunas de las plantas industriales argentinas no están trabajando a plena capacidad debido a la limitación de la demanda local, las posibilidades de exportación que ofrece la ALALC reclaman disminuir al máximo los costos internos para participar en el mercado internacional a precios más competitivos.

#### 4. Los costos de elaboración de los principales plaguicidas

El análisis detallado y completo del costo de fabricación resulta difícil para nuestro estudio, debido a las variedades que se observan entre plantas diferentes, con desiguales rendimientos y precios y, asimismo, por la amplia gama de productos que presenta la industria de los plaguicidas. A estos argumentos se suma otro, tal vez el determinante, que se relaciona con los secretos de fabricación y que nos obliga a una información sumaria y parcial. En vista de ello nos limitaremos a indicar los consumos de las materias primas más importantes en la elaboración standard de algunos de los plaguicidas más representativos de la industria química nacional.

##### DDT

Las principales materias primas que se emplean para elaborar el insecticida DDT son: el alcohol etílico, el cloro y el benceno. El oleum, el ácido sulfúrico y la soda cáustica se emplean en calidad de materiales auxiliares.

En nuestro país, el alcohol se obtiene de la fermentación de la melaza de la caña de azúcar, no presentando, en la actualidad, ningún problema de abastecimiento. Su transporte a la planta que posee Atanor en Rio Tercero (Córdoba) se ha ido efectuando con vagones tanques y camiones tanques. Esta materia prima es empleada para elaborar el cloral, producto intermedio en la fabricación del DDT. El consumo específico gira en los 500 lt. por cada tonelada de cloral.

El benceno, utilizado en la fabricación de monoclorobenceno, otro pro

ducto intermedio del DDT, se ha ido elaborando en las fábricas de Atanor y en la de la Dirección General de Fabricaciones Militares, en Campana, pasando luego a emplearse productos de importación.

En la actualidad es elaborado por PASA en su moderno complejo petroquímico. Con respecto al monoclorobenceno, éste es producido por Duranor en sus plantas de Rio Tercero, dejando de fabricarlo Atanor.

El cloro, elemento básico de los plaguicidas del grupo de los orgánicos clorados, es obtenido por electrólisis de salmuera en la planta que Atanor posee en Rio Tercero, en lugar contiguo a la planta de DDT. El cloro se envía al DDT en forma líquida, pasándose luego a estado gaseoso mediante evaporadores.

El cloro interviene en la elaboración del cloral, en una relación de 2 kg. de cloro por 1 kg. de cloral y, además, en la producción del monoclorobenceno.

La soda cáustica es obtenida en la misma planta elaboradora del cloro. El oleum y el ácido sulfúrico son abastecidos por fabricantes de plaza y llevados a la planta industrial por camiones tanques.

Para elaborar una tonelada de DDT se tendrían, en resumen, los siguientes insumos de materias primas:

Insumos de 1 tonelada de DDT

Alcohol etílico (en cloral)	lt. 275
Cloro: en cloral	kg. 1.100)
en monoclorobenceno "	990) kg. 2.090
Benceno (en monoclorobenceno)	lt. 1.200
Oleum	kg. 1.200
Soda cáustica	kg. 2
Acido sulfúrico	kg. 200

Los consumos de los productos intermedios, medidos por kg. de DDT, son: para el cloral, kg. 1,04 y para el monoclorobenceno, kg. 1,005.

Además de estas materias primas y materiales auxiliares, hay que considerar que existen elevados consumos de frío y de vapor, como así también,

aunque en menor medida, de agua y energía eléctrica.

Con respecto a la mano de obra que requiere esta planta, se repite lo que se observa en la industria química en general: una gran automatización con necesidades limitadas de personal. Tomando en consideración que las reacciones que se producen durante la elaboración no pueden ser interrumpidas, se requieren turnos especiales con relevos cada ocho horas; de esta forma, el número de operarios se ve prácticamente triplicado.

Aun considerando tal circunstancia, el personal total que se encuentra dedicado a una planta fabril con una capacidad de fabricación de 1.200 toneladas, por un valor de aproximadamente \$ 250 millones anuales, no supera el medio centenar.

#### Ester butílico del ácido 2,4-D

El análisis de los consumos para elaborar una tonelada de este herbicida nos consigna los siguientes valores:

2,4-diclorofenol	kg. 750
ácido monocloroacético	kg. 530
soda cáustica	kg. 650
butanol	kg. 330

El diclorofenol es elaborado a partir del fenol y del cloro, en la siguiente participación medida por tonelada de dicho producto:

fenol	kg. 600
cloro	kg. 900

En la elaboración del ácido monocloroacético, las partes intervinientes son el cloro, el anhídrido y el ácido acético, que lo hacen en las siguientes cantidades:

cloro	kg. 900
anhidrido acético	" 460
ácido acético	" 230

También en la producción del ácido 2,4-D, los requerimientos de servicios auxiliares como ser vapor, agua y frío son bastante elevados.

La mano de obra total, distribuida en tres turnos diarios de 8 horas cada uno, gira en las 50-60 personas, medida para una planta de aproximadamente 100-120 toneladas mensuales de producción de éster butílico 2,4-D.

### HCH

Las materias primas fundamentales para la elaboración de este insecticida son el cloro y el benceno. Su consumo, medido para una tonelada de HCH, es el siguiente:

benceno	kg. 300
cloro	" 800

Existen además otros productos, como ser la soda cáustica y el carbonato de sodio, que también intervienen en su preparación, pero en cantidades más reducidas.

El consumo de vapor, frío y agua, es bastante elevado, mientras la atención de la planta se efectúa con una cantidad mínima de personas, al girar en los 10 hombres para una capacidad de producción de unas 1.000 toneladas anuales.

### Sulfato de cobre

Las materias primas básicas para la elaboración de este tradicional pesticida son el óxido de cobre y el ácido sulfúrico. Los consumos teóricos, medidos para 1 tonelada de producto final, son los siguientes:

ácido sulfúrico (100%)	kg. 390
óxido de cobre	" 320

Con respecto a los consumos específicos de éste, como de los restantes productos que hemos venido analizando, queremos destacar que son de valor teórico, es decir, alcanzables cuando las condiciones de marcha y el estado tecnológico y de conservación de la planta posibilitan un procesamiento correcto, en consonancia con las normas básicas de fabricación.

## C A P I T U L O   V I I

### COMERCIALIZACION DE LOS PLAGUICIDAS, APLICACIONES Y RESULTADOS

1. Régimen de venta y comercialización.
2. Aparatos y sistemas de aplicación.
3. Los precios de venta de los plaguicidas.
  - a. Evolución de los precios en valores corrientes.
  - b. Evolución de los precios en valores constantes.
4. Incidencia de los plaguicidas en los costos de explotación y en los rendimientos agrícolas; mejoras alcanzadas.

## 1. Régimen de venta y comercialización

Los agentes tóxicos o productos activos son, en cuanto a su número, relativamente pocos; no obstante, debido a que todos los plaguicidas se comercializan en concentraciones variadas, inferiores siempre a las del producto técnico, la diversificación de los productos que llegan al mercado consumidor es amplia.

En efecto, se expenden combinados con diferentes agentes conductores o con otros plaguicidas, específicamente preparados para combatir las diferentes plagas.

Las empresas elaboradoras y las fraccionadoras emplean las más diversas combinaciones y especificaciones, expendiéndolas en el comercio bajo nombres y marcas diferentes no convencionales, que dan origen a una variedad grandísima de productos comerciales.

La presentación de estos productos se efectúa según se trate de polvos o líquidos, envasándose los en bolsas o en tambores, respectivamente. Las bolsas se presentan normalmente con capacidades de 10 y 25 kgs. y, en casos excepcionales, de 40 kgs. Los tambores son de 20 lts. o 200 lts., con empleos diferentes según el adquirente tenga una capacidad de consumo elevada o reducida.

El transporte empleado depende de las distancias a cubrir y de si se trata de atacar plagas cuyo control ha podido ser previsto con el debido tiempo o si han resultado de un brote imprevisto y de difícil pronóstico. Cuando se trata de cultivos ubicados en zonas alejadas del centro fraccionador, como en el caso de las explotaciones del alto Rio Negro, de Mendoza o del Chaco, se recurre al ferrocarril por su menor costo de carga por km.

transportada. Este medio es particularmente empleado para abastecer dichos centros con los plaguicidas necesarios para combatir los insectos o malezas cuya aparición es previsible con cierta anticipación, o para atender planes y programas de sanidad vegetal trazados con la debida anterioridad.

Cuando los viajes son cortos o el tiempo puede ser un factor determinante para salvar cosechas afectadas por la aparición o expansión de alguna plaga, se recurre entonces al transporte automotor, que presenta mayor garantía y posibilidad de un servicio rápido y eficiente.

La importancia de prever con tiempo los sucesos es particularmente importante, pues de esa forma los ataques podrán ser enfrentados en sus comienzos, consiguiéndose mejores resultados con menores cantidades de plaguicidas y, además, a un costo menor, debido a que el transporte automotor por tonelada de carga transportada es siempre más elevado que el ferroviario.

Para realizar mejor sus servicios hacia los consumidores y promover adecuadamente las ventas de los diferentes plaguicidas, las empresas elaboradoras o fraccionadoras cuentan con verdaderas organizaciones complejas, diseminadas prácticamente en todo el país. Para ello han organizado sucursales, especialmente en los centros importantes, contando además con agencias y representantes vinculados directamente con la Casa Central o a través de la sucursal más próxima.

En los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, donde las distancias son más reducidas, se cuenta por lo general con el trabajo de corredores y agentes.

Cada empresa en particular, cuenta además con servicios especializados para mejorar la atención técnica hacia el agricultor y aumentar la capacidad de venta mediante la utilización de unidades móviles debidamente equipadas.

A título de ejemplo, recordamos los Agroservice de la Cía. Esso y el consultorio rodante de Geigy Argentina, mediante el cual recorren el país en función promocional y de asesoramiento. De esta forma, aumentan los me-

dios de divulgación de los conocimientos generales sobre el uso de los pesticidas, al contar con todos los elementos audiovisuales que configuran una moderna promoción, respaldada por una dotación de personal técnico y comercial especialmente preparado para la atención y asesoramiento de la gente de campo.

Las compañías petroleras cuentan, además, con la ventaja de combinar la comercialización de los plaguicidas con la venta de nafta y demás productos empleados en los automotores, utilizando las estaciones de servicio como lugares de venta de los plaguicidas que ellos mismos producen, como ser los aceites, o bien que fraccionan.

Las cooperativas agrícolas están adquiriendo una importancia cada vez mayor en la etapa de la comercialización de estos productos. Con motivo de representar los intereses mancomunados de varios agricultores con extensiones cultivadas limitadas, están en condiciones de llegar a reunir volúmenes de demandas particularmente importantes y poder conseguir mejores condiciones y precios de venta. Por su parte, las garantías de solvencia y responsabilidad que presentan las cooperativas son generalmente superiores a las de sus socios individualmente considerados.

Otros consumidores, de particular importancia por la concentración de demanda que ellos representan, son las compañías aéreas de fumigación. Estas empresas están ampliando constantemente sus actividades, aumentando paulatinamente las aplicaciones extensivas de plaguicidas.

La reducción de los costos fijos y proporcionales de aplicación que obtienen los agricultores alquilando los servicios de estas empresas aéreas y la rapidez con la que se consigue cubrir grandes superficies, son factores determinantes en la expansión de este tipo de actividad, que se adapta particularmente a nuestra geografía.

La modalidad con la que trabajan estas compañías puede ser cobrar al agricultor el servicio completo, incluyendo en ello la provisión del plaguicida, o bien solamente la aplicación aérea del mismo; en este caso el pla-

guicida es provisto por el agricultor, quien elige la concentración, formulación y marca del mismo, quedando a su cargo la calidad y eficacia del producto. Generalmente, la adquisición se realiza por intermedio de la empresa de fumigación, o en consonancia con un asesoramiento recibido de ella, transformándola entonces en importante centro de concentración de demanda.

Con respecto a los precios, habitualmente se registran tres niveles diferentes, según que las ventas se realicen a agentes, al comercio o a usuarios. Las diferencias entre los tres topes no son iguales o proporcionales en todos los productos, dependiendo ellas de diferentes factores, como ser cantidades negociadas, gastos de manipuleo, solvencia de los compradores y competencia del mercado. Por lo general oscila en un 5% la diferencia del precio entre el agente y el comercio y en un 20% entre lo que paga el comercio y el consumidor.

En estas diferencias de precios, además de las utilidades, se incluyen los costos de organización y distribución que requieren las varias etapas.

Las compañías aéreas y las cooperativas agrarias se asimilan a los comercios, pudiendo aprovechar los menores precios.

En las cobranzas se registran generalmente plazos particularmente elevados. No son raras las ventas que se cobran con 180 días o más, desde la fecha de facturación.

Este es el punto más delicado y difícil con el que se está enfrentando la empresa privada, debido a que los costos reales de los productos se ven marcadamente incrementados por la necesidad de financiar las ventas a tan largos plazos.

La razón de esta extensión radica en la característica propia de los ciclos agrícolas, por los cuales generalmente las épocas en que se emplean los plaguicidas están muy alejadas del momento en que los agricultores comienzan a ingresar el producto de sus cosechas.

A tal efecto y mientras no se mejoren los sistemas crediticios banca-

rios, las empresas privadas productoras y fraccionadoras soportarán buena parte del relevante peso de la distribución y comercialización.

Asímismo, se destacan las intensas campañas de divulgación, fiscalización, métodos de empleo y asistencia técnica, cuyos costos son particularmente elevados, debido a la magnitud de la tarea y a la insuficiencia de la actividad de los entes oficiales.

Otro aspecto que influye en los costos de las empresas elaboradoras es la necesidad de constitución de fuertes existencias, debido a que los agricultores no efectúan con anticipación sus compras, recargando nuevamente sobre aquéllas la financiación de un crecido capital en giro.

En resumen, los fabricantes de productos agroquímicos actualmente deben enfrentar las siguientes etapas, dentro del proceso productivo y de consumo:

- 1) el proceso de fabricación, garantizando productos sujetos a especificaciones estrictas.
- 2) una eficiente organización de distribución, que llegue a las zonas más alejadas con las cantidades solicitadas aún con tempestividad.
- 3) la constitución de stocks particularmente elevados para responder, no sólo a los pedidos imprevisibles, sino también, a menudo, a las demandas estacionales corrientes.
- 4) una capacidad financiera relevante para hacer frente a los dilatados plazos de cobranza.
- 5) la organización de servicios técnicos de extensión, para orientar sobre el empleo más indicado de los productos utilizados en la lucha contra las diferentes plagas.
- 6) la realización de campañas de divulgación y difusión de los beneficios a alcanzarse en el agro, con el empleo de los modernos plaguicidas químicos.

Las tareas y las responsabilidades son elevadas, pero los resultados se reflejan en la marcada evolución que se ha registrado en los consumos nacionales de estos productos durante los últimos años, lo cual fué objeto de estudio en el capítulo V.

## 2. Aparatos y sistemas de aplicación

La eficiencia de cualquier insecticida, fungicida o herbicida estará en función del uso adecuado que se haga de la maquinaria o aparatos requeridos para su aplicación. Esto no significa indefectiblemente que los equipos tengan que ser complejos o costosos; frecuentemente, para áreas reducidas, un simple fumigador o pulverizador a mochila será altamente eficiente.

Para explotaciones comerciales o zonas muy extensas, el empleo de maquinaria a motor es fundamental y la elección dependerá de las condiciones de uso. En los años recientes van apareciendo constantemente nuevos equipos o máquinas para la aplicación de los plaguicidas. Estas producen nebulosas o lloviznas, pudiendo trabajar en muchos casos con productos o formulaciones de concentraciones bastante elevadas y alcanzando una aspersion uniforme e integral, con resultados muy efectivos y ahorros adicionales de trabajo y los consiguientes aumentos de rendimientos.

Con la aplicación de los herbicidas hormonales, tales como el ácido 2,4-D, se registró un rápido desarrollo y adelanto en la fabricación de pulverizadores especiales, tanto manuales como mecánicos. Al mismo tiempo, fueron apareciendo diferentes tipos de boquillas y bombas, afirmándose la tendencia creciente hacia la pulverización a bajos volúmenes.

La elección de un aparato pulverizador está condicionada por un cierto número de factores:

- a) superficie a pulverizar.
- b) existencia de determinadas condiciones climáticas que requieren la aplicación en un determinado número de días, debido a condiciones inestables o al estado de desarrollo de los cultivos o malezas.

- c) naturaleza del cultivo, considerando especialmente si requiere una pulverización basal dirigida, como con el maíz alto y la caña de azúcar, o acepta una pulverización general.
- d) si el equipo pulverizador ha de ser empleado para otros plaguicidas.

En general, no es conveniente emplear un mismo pulverizador para herbicidas, fungicidas o insecticidas, en especial en cultivos susceptibles; el riesgo es grande, por la dificultad de eliminar perfectamente los preparados fitocidas utilizados previamente.

En los casos de aplicaciones en volúmenes elevados, como en el combate de matorrales, se requieren depósitos mayores y bombas de mayor potencia.

### Pulverizadores manuales

Entre los equipos manuales se destacan los de mochila. Existen varios tipos, consistiendo uno de ellos en un depósito de cierre hermético y con varios galones de capacidad. En el mismo va montada una sencilla bomba de aire de accionamiento manual, capaz de originar presiones de unas 75 libras por pulgada cuadrada.

De esta forma, el aire fuerza al líquido a salir por la boquilla, abriéndose la válvula de descarga accionada por resorte. Estos aparatos requieren varias paradas para bombear a la presión necesaria, pues la misma decrece a medida que se emite el líquido al exterior. Existen otros modelos dotados de bomba de émbolo o de diafragma, que mantienen la presión relativamente constante.

Sobre estos pulverizadores se pueden montar lanzas manuales de boquilla múltiple, que permiten aumentar la cobertura, pudiendo abarcarse, con un movimiento oscilante de la lanza, una faja de hasta 1,8 mt.

Si se cuenta con una estación central de llenado, pueden emplearse pulverizadores manuales para tratar hasta 6 hectáreas de cultivos en línea, por día y por operario.

Los pulverizadores de bomba manual montados sobre ruedas son eficaces,

pero requieren al menos dos operarios.

Cargando sobre una carreta arrastrada por caballos un pulverizador (r grande de mano con una lanza, se puede llegar a tratar con eficacia zonas de considerable extensión.

### Pulverizadores mecánicos

Estos aparatos pueden variar desde modelos pequeños, montados sobre carretillas con depósitos de 75 lt., hasta los aparatos gigantes que, ubicados sobre un tractor y con lanzas de hasta 25 mt. de largo, pueden pulverizar 1,5 ha. por hora. Dentro de esta gama se presentan pulverizadores con características combinadas de elevada presión y gran volumen, o bien con la posibilidad de realizar aplicaciones a baja presión y volumen reducido.

Los montajes más comunes son dos. En uno de ellos, se carga sobre un camión o tractor el depósito, la lanza y la bomba, accionándose esta última con la toma de fuerza de la polea del ventilador del tractor. El otro sistema consiste en montar sobre un remolque todo el equipo completo, agregando un generador auxiliar de fuerza y arrastrando el conjunto con un automotor.

### Bombas

El elemento más importante, al elegir un equipo pulverizador, es la bomba. Para la lucha anticriptogámica en huertos y cultivos, se requerirá una bomba de alta presión. Si su empleo es solamente para combatir las malezas, alcanzará con una de baja presión, de costo inferior a las bombas de alta presión.

Los pulverizadores de malezas requieren bombas con presiones máximas entre 13 y 22 kg. por centímetro cuadrado, obteniéndose las a precios relativamente bajos, tanto en los modelos a turbina giratoria como de impulsor de caucho.

Para pulverizadores a baja presión se emplean generalmente bombas de tipo rotativo o centrífugo, con preferencia a las de émbolo. Las bombas rotativas pueden ser de engranajes, de cilindros o de impulsores flexibles,

teniendo todas ellas desplazamiento positivo, con un régimen de salida proporcional a la velocidad de rotación. Las de engranaje mantienen la presión adecuada a una velocidad reducida (1.000 r.p.m. o aún menos); las de impulsores de goma no sufren daño por substancias abrasivas contenidas en el líquido pulverizador, pero no pueden emplearse cuando la solución **presenta** un elevado contenido grasoso.

Las bombas centrífugas no son de desplazamiento positivo y originan presiones por la rápida rotación de un impulsor. Deben funcionar a velocidades relativamente altas (1.200-3.600 r.p.m.), logrando así la presión necesaria para la pulverización, por lo que no se adaptan tan eficientemente a un accionamiento por toma de fuerza.

Las bombas de émbolo tienen uno o más émbolos conectados a un cigüeñal, desplazándose dentro de cilindros rectificadores con válvulas, para mantener el líquido en movimiento en una sola dirección. Sus inconvenientes son el gran número de piezas móviles y su costo relativamente alto. No obstante, para la aplicación de grandes cantidades de solución pulverizante a alta presión, deberán emplearse estas bombas.

### Depósitos

Los depósitos pueden ser metálicos o de madera, señalándose como particularmente indicados para pulverizaciones de productos no corrosivos los de aluminio o hierro galvanizado, **pués** se elimina toda obstrucción de las boquillas causada por la formación de herrumbre. Para la pulverización de productos muy corrosivos, como el ácido sulfúrico, deben emplearse depósitos de madera. Estos cuentan con el inconveniente de que, por ser de difícil limpieza, no pueden emplearse con seguridad para otros plaguicidas sobre plantas sensibles.

El tamaño de los depósitos depende de las concentraciones de los plaguicidas y de las dimensiones de la bomba y de la lanza. Con pulverizaciones a bajo volumen de unos 47 kg. por hectárea, un depósito de 750 lt. puede alcanzar, en la mayoría de los casos. Al emplearse depósitos mayores,

éstos deben montarse sobre neumáticos grandes, evitándose daños a los cultivos por un excesivo apisonamiento de la tierra.

En la mayoría de las pulverizaciones es necesaria una agitación del plaguicida, la que deberá ser constante para las suspensiones densas y las emulsiones oleosas, alcanzando una ligera agitación para la mayor parte de las formulaciones a base de 2,4-D. Los agitadores pueden ser mecánicos, mediante poleas, o hidráulicos por medio de un chorro de líquido procedente de la bomba de pulverización.

### Lanzas

Se presentan en muchas variedades y tamaños. Su longitud conviene mantenerla en el mínimo, debido a que las muy largas son de difícil manejo y transporte, requieren abrazaderas y soportes especiales y mayor potencia de bombeo para impulsar el líquido en las cantidades correspondientes. Normalmente se emplean lanzas de hasta 6 mt. de largo; en algunos cultivos especiales pueden requerirse modelos más específicos.

Las boquillas también se presentan en una gran variedad de modelos y tamaños y se clasifican según se obtenga una pulverización plana, en abanico o cónica. La de forma de abanico se está generalizando cada vez más, debido a que permite una aplicación más precisa y uniforme en el recubrimiento. Las mejores boquillas serán las que presenten el orificio máximo para el volumen deseado, a fin de evitar la nebulización del líquido y el consiguiente peligro de dispersión aérea.

### Equipos especiales

Para labores experimentales en el ensayo de nuevos plaguicidas se emplean las máquinas de aire comprimido. Por medio de un compresor se consigue una presión de aire dentro de un tanque resistente y hermético que contiene la solución a fumigar. Al abrir una válvula entre el tanque y la lanza, el aire obliga a la solución a penetrar en la lanza y salir por las boquillas. El mayor inconveniente que presentan estos pulverizadores es el de su costo

elevado, representado por el tanque resistente a altas presiones y el compresor neumático acoplado.

Otro equipo pulverizador consiste en el tipo turbina, donde gracias a un ventilador muy potente, se produce una fuerte corriente de aire, a la cual se hace llegar una corriente líquida del insecticida. No se emplean las lanzas ni las boquillas usuales. Con estos equipos se consigue cubrir una amplitud considerable, pero es difícil una distribución uniforme con tiempo ventoso, aumentándose el peligro de la dispersión aérea.

Existen además los aparatos de chorro ancho, que consisten en un tubo corto, unido al cual hay varias horquillas de orificio ancho. La niebla resultante está formada por gotitas de mayor tamaño, que llegan a una distancia considerable. Debido a su distribución imperfecta, especialmente en días ventosos, se emplea este sistema, lo mismo que el de turbina, en zonas donde se permite cierta dispersión aérea, como ser en el tratamiento de malezas a lo largo de cercos o carreteras. Las ventajas particulares de este sistema residen en su costo reducido, la facilidad de manejo y la ausencia de averías en las boquillas.

### Equipos aéreos

En terrenos extensos y llanos, en pastizales y praderas y en operaciones de precosecha, los aviones prestan un servicio valioso.

El gran desarrollo de la aplicación aérea de los plaguicidas se produjo hace unos años al combatirse la gran invasión de tucura.

Debido al extremo peligro de dispersión aérea que puede producirse empleándose aviones, los propietarios y operadores deben estar perfectamente familiarizados tanto con los diferentes plaguicidas aplicados como con las medidas precautorias para evitar daños a las cosechas en tratamiento o a las situadas en campos vecinos.

Al efecto, en muchas oportunidades se han registrado daños por aplicaciones aéreas efectuadas deficientemente. Las mismas fueron más frecuen-

tes en un comienzo, debido al desconocimiento de las características de los **productos** aplicados o conocimientos válidos solamente en algunos casos particulares.

Esto fué lo observado con las personas que habían trabajado en las campañas contra la tucura. Las características de dicho tratamiento, que permitían pulverizar sólo un tercio del terreno debido al uso de soluciones **viscosas**, y emplear un bajo caudal de líquido por hectárea, hicieron que muchos pilotos, acostumbrados a esa forma de trabajo, tuvieran más tarde fracasos con la aplicación de otros plaguicidas que exigían técnicas diversas.

Otros factores han llegado a comprometer la eficacia de la aplicación aérea. En ciertas oportunidades, por ejemplo, el trabajo estuvo a cargo de aviadores remunerados con porcentajes, interesándose entonces aquellos en cubrir la mayor superficie por día y descuidando las condiciones ambientales (viento y temperatura), así como el tamaño de la **gota** de pulverización y la dosificación. En otras oportunidades, equipos de aplicación aérea incompletos, sin los juegos necesarios de picos y sus elementos para aplicar distintos volúmenes, fueron los causantes de pulverizaciones incorrectas.

Los aviones empleados, generalmente son los livianos tipo "Club", los biplanos y los helicópteros. Aparatos de mayor potencia no son adecuados por su velocidad excesiva, siendo los dos primeros tipos indicados los más utilizados, debido a su menor costo y facilidad de manejo.

Estos aviones están equipados con tanque, bombas, lanza y picos, siendo éstos últimos de diferentes formas y con orificios variados en número y tamaño, lo que permite una diferente dispersión y salida de líquido.

Normalmente, los aviones vienen provistos de picos de diferentes medidas de orificios y con diafragmas (discos con perforación en el centro regulador de la salida) de tres perforaciones distintas: D4 ( $\phi$  1/16 pulgada), D8 ( $\phi$  2/16 pulgada) y D12 ( $\phi$  3/16 pulgada).

Tomando una cantidad de 46 picos y suponiendo la existencia de una bomba simple de 1 pulgada, dados diferentes valores para la velocidad del

avión, el largo de la lanza y la presión de la bomba, expresamos, en el siguiente cuadro, las cantidades de líquido aplicado por hectárea:

Piep	Presión de líquido en lbs/pulg. <sup>2</sup>	litros por hectárea					
		Lanza de 12,19 m.			Lanza de 15,24 m.		
		70 mph	80 mph	90 mph	70 mph	80 mph	90 mph
D4-45	20	19,58	16,78	14,93	14,93	13,04	12,13
	30	23,32	20,52	17,72	18,69	16,78	14,93
	40	27,06	24,26	21,47	21,47	19,58	16,78
D8-45	20	42,71	38,17	34,51	35,45	32,65	28,95
	30	54,81	48,38	42,71	42,71	38,17	33,60
	40	64,26	56,70	50,27	50,27	44,60	38,93
D12-45	20	72,19	63,13	55,94	57,83	50,27	44,60
	30	86,56	76,35	68,04	70,58	61,61	54,81

En las aplicaciones en general y en las aéreas en particular, hay que tomar muy en consideración el tamaño de las gotas del líquido a pulverizarse. Con equipos terrestres pueden obtenerse buenas coberturas con gotas entre los 80 y 150 micrones, mientras los tratamientos aéreos requieren gotas superiores a 100 micrones y hasta 300 en el caso de herbicidas; las atomizaciones de ambientes pueden necesitar gotas de 10 a 30 micrones. Al respecto debe tenerse en cuenta que gotas demasiado pequeñas pueden provocar la ineficacia del tratamiento, debido a cuatro causas: 1) no llegar a mojar las hojas; 2) por evaporación de la substancia; 3) por deriva causada por viento superior al considerado como normal; 4) por corrientes cálidas ascendentes.

En las aplicaciones aéreas, la mayor presión en la bomba, una velocidad mayor y alturas de vuelo superiores, provocan una reducción en el tamaño de las gotas, haciendo más propensa su evaporación y deriva.

Se recomienda, por otra parte, realizar la pulverización de madrugada o al atardecer, debido a que normalmente existe más calma. Además, avanzado el día, se tendría el inconveniente de que las gotas de agua, con la mayor temperatura ambiente, no lleguen a mojar el suelo, evaporándose durante el trayecto, mientras el movimiento ascendente de las capas de aire cálido al

ras del suelo dificulta la caída de las gotas, acentuándose para las muy pequeñas. Por lo general, no es recomendable espolvorear con temperaturas superiores a 25°C, particularmente si se emplea agua.



### Aparatos para aplicar fumigantes del suelo

En la tarea de matar plántulas, semillas o plantas mayores, en ciertas circunstancias las sustancias químicas volátiles son inyectadas en el suelo.

Otros productos, como ser el tetracloroetano y el bisulfuro de carbono, pueden aplicarse con aparatos manuales o mecánicos.

En algunos casos, cuando la superficie a tratar es reducida, se distribuye sobre el terreno el plaguicida, cubriendo éste con una capa de papel grueso y hermético o con largas fajas de material plástico.

Por otra parte, cuando hay que eliminar raíces profundas o zonas muy extensas, se adoptan otros sistemas, uno de los cuales consiste en montar un tanque sobre un tractor y dejar caer al suelo el líquido, que se cubrirá con tierra mediante el volteo que realiza el arado. Otras máquinas más complejas emplean bombas de engranaje para forzar el líquido a penetrar en el suelo por la parte posterior de dientes especiales en forma de formón. Detrás de este aparato va un rodillo pesado o una rastra que apisona el suelo, para evitar la evaporación.

Los espolvoreadores manuales encuentran un uso específico en los tratamientos de pequeñas zonas infestadas con hierbas perennes; consisten en un embudo con pequeño tanque de almacenamiento unido a un tubo puntiagudo y hueco, que se introduce en el suelo haciendo pasar el plaguicida correspondiente.

### Espolvoreadores

Los espolvoreadores en general no parecen presentar ventajas particulares con respecto a las pulverizaciones, en las luchas contra las malas hierbas. Solamente en determinados casos pueden presentar algunas ventajas

prácticas, como en las zonas en las que se está sufriendo escasez de agua. No obstante, aun en estas circunstancias, el problema no parece ser insuperable, pues los modernos herbicidas hormonales requieren sólo unos 50 lt. de agua por hectárea, reduciéndose bastante su consumo y llegando inclusive a la eliminación completa del agua con el empleo ~~de aceites~~, en su lugar.

Las ventajas que presentan los espolvoreos o las pulverizaciones pueden describirse de la siguiente forma:

Ventajas de los espolvoreos:

- 1) no tienen problemas de mezclas.
- 2) no requieren agua, ni otro vehículo.
- 3) los equipos son generalmente más livianos y pueden trasladarse a mayor velocidad.

Ventajas de las pulverizaciones:

- 1) tienen en general menor costo por hectárea tratada.
- 2) obtienen exterminios más rápidos y eficaces, mejorando la efectividad por ser menor la dispersión.
- 3) requieren menores cantidades de plaguicida.
- 4) presentan mayor variedad de productos y formulaciones.
- 5) cuentan con mayor variedad de aparatos de pulverización.
- 6) pueden hacerse aplicaciones con vientos de hasta 10 millas por hora, mientras que para los espolvoreos se requiere tiempo calmo.

Los equipos utilizables para efectuar espolvoreos pueden clasificarse en manuales o mecánicos, correspondiendo a los primeros los del tipo de mochila. Suelen tener una lanza de un diámetro algo mayor al de las empleadas para pulverizaciones y con aberturas lo suficientemente próximas para conseguir una cobertura uniforme. La sección de la lanza generalmente es rectangular, para evitar los borbotones. La lanza debe montarse en forma flexible y estar adecuadamente soportada y sujeta cuando se emplea en terrenos esca-

brosos.

El otro elemento del equipo espolvoreador está constituido por una tolva, de gran capacidad para almacenar el polvo y provista de un potente ventilador para impulsar el plaguicida a través de la lanza. Para facilitar tal operación, la tolva debe tener un agitador y también es necesario que se pueda regular convenientemente la salida del polvo.

Contrariamente a lo que ocurre con los pulverizadores, los equipos de espolvoreo de construcción casera no suelen ser muy satisfactorios.

### 3. Los precios de venta de los plaguicidas

#### a. Evolución de los precios en valores corrientes

Analizaremos, a través de las evoluciones de algunos productos en particular y con cierto valor representativo dentro del total del grupo, las modificaciones que se han venido produciendo en los precios de los plaguicidas.

A tal efecto, se han considerado las variaciones de los precios a nivel del consumidor, para el período comprendido entre los años 1957 y 1964. Los productos tomados en consideración son el DDT y el Ester 2,4-D, de particular arraigo y utilización entre los plaguicidas químicos de fabricación nacional.

Para el DDT, se ha considerado su formulación al 25% como polvo mojable y para el Ester 2,4-D su formulación al 40%. La evolución de los precios fué la siguiente:

<u>Precios promedio anual al consumidor</u>		
<u>Año</u>	<u>DDT 25%</u>	<u>Ester 2,4-D 40%</u>
1957	30,0	29,5
1958	39,7	45,5
1959	99,5	152,0
1960	105,0	130,0
1961	105,0	125,0
1962	150,0	144,0
1963	150,0	158,0
1964	160,0	176,0

Como se puede observar, el herbicida aumentó más que el DDT, superando en 4,97 veces el precio de 1957.

El DDT, por su parte, registra un incremento equivalente a 4,33 veces.

Indicada como evolución porcentual y tomando el año 1957 igual a 100, la variación de los precios fué la siguiente:

Variación porcentual

<u>Año</u>	<u>DDT</u>		<u>Ester 2,4-D</u>	
	<u>Año 1957</u> <u>= 100</u>	<u>sobre año</u> <u>anterior</u>	<u>Año 1957</u> <u>= 100</u>	<u>sobre año</u> <u>anterior</u>
1957	100,0	---	100	---
1958	132,2	32,2%	154,2	54,2%
1959	331,7	151,0%	447,5	190,0%
1960	350,0	5,5%	440,7	1,6%
1961	350,0	---	423,7	5,2%
1962	500,0	41,8%	488,1	15,2%
1963	500,0	---	535,6	9,7%
1964	533,3	6,7%	596,6	11,2%

De este cuadro se desprende que los precios no registraron una evolución constante, moviéndose más bien a saltos y en forma irregular.

Los aumentos que se producían en el precio de un producto no correspondían a subas de la misma magnitud en el otro, pero, por lo general, las fluctuaciones conservaban cierta similitud entre los mismos.

En el año 1959 fué cuando se registraron los incrementos mayores, al ser del 151% en DDT y del 190% en Ester 2,4-D. El año anterior también había sido de fuertes aumentos, pues habían girado entre el 32 y el 54%.

Por otra parte, en los años 1961 y 1963 el DDT no registró cambio alguno en sus precios, conservando los valores de los años inmediatos anteriores, es decir 1960 y 1962, respectivamente. Este estacionamiento de precios se había producido asimismo después de subas particularmente elevadas en los años 1959 y 1962.

El 2,4-D, por su parte, también registró cierto estancamiento en sus precios en los años 1960 y 1961 al descender, con respecto al año anterior,

el 1,6% y, al subir, el 5,2% respectivamente, en los dos años indicados. Este producto conservó, a partir de 1961, una tasa de incremento anual oscilante entre el 5,2% y el 15,2%. La estabilidad y firmeza de este producto parecen superar en los últimos años a la registrada por el insecticida, coincidiendo con el creciente interés que van adquiriendo los herbicidas selectivos químicos en las culturas del agro.

b. Evolución de los precios en valores constantes.

Con el objeto de determinar si los aumentos que se han venido observando responden a incrementos netos o a simples adecuaciones a los nuevos niveles impuestos por el deterioro del poder adquisitivo de la moneda, pasaremos a deflacionar los valores nominales indicados anteriormente.

La elección del índice para corregir los valores corrientes del efecto de la inflación ha sido motivo de estudios particularizados que no reproducimos aquí por exceder los límites de este trabajo.

La discusión se reduce generalmente a definir cuál es el índice que más refleja la pérdida de valor del dinero nacional a través del tiempo, pues la existencia de la inflación y, por lo tanto, la distorsión que se va produciendo en los valores expresados en moneda corriente, es universalmente conocida y aceptada.

Los índices de corrección pueden tomar en cuenta la evolución de la cotización del dólar o bien de los precios internos del país.

Generalmente, los indicadores de los costos internos son preferidos a la evolución de las cotizaciones de las divisas extranjeras, pues éstas están sujetas a variaciones internas que alteran su valor de cambio, separándose del concepto de "patrón representativo de la variación del poder adquisitivo del dinero".

Con el objeto de conocer los valores efectivos de las monedas, en relación con los valores internacionales, se han ensayado algunos cálculos para llegar a cotizaciones representativas del verdadero poder adquisitivo del di-

nero.

CEPAL, Colin Clark y el equipo especializado de Techint llegaron así a determinar valores diferentes de las monedas, denominándolos "paridad teórica de equilibrio" y "paridad real". La primera resultaría de comparaciones de precios mayoristas y la segunda de los índices del costo de vida de dos diferentes países.

Estos trabajos, además de ser complejos y de una representatividad absoluta bastante relativa, llegarían a demostrar que por otra parte la cotización de las divisas extranjeras no es una unidad de medida imparcial, universal y uniforme de la moneda, como se desprende del Gráfico N° 1.

En nuestro país es aconsejable tomar entonces el índice de los precios mayoristas o bien el índice del costo del nivel de vida, depurado del alojamiento, por ser éste un elemento de distorsión debido al alto grado de regulación al cual está sometido.

El costo del nivel de vida tiene la ventaja, con respecto al índice de los precios mayoristas, de comprender inclusive los valores de los bienes inmuebles y de los servicios, es decir, representa un universo más completo; en ambos se refleja asimismo la influencia que tiene cualquier variación en las cotizaciones de las divisas sobre los costos internos del país.

De todos modos, la evolución del índice de los precios mayoristas y la del costo del nivel de vida sin alojamiento conservan una correlatividad bastante grande a corto plazo, mientras por otra parte, a largo plazo se registran fuertes diferencias entre el índice del costo de vida y la cotización del dólar norteamericano. Estos datos se han agrupado en los Gráficos N° 2, 3 y 4, que se adjuntan al final de este punto.

Los precios del DDT y del Ester 2,4-D, en las formulaciones consideradas, tendrían la siguiente evolución, corrigiendo sus valores por el índice del costo de vida, sin alojamiento:

Precios en \$ del año 1957 ajustados  
por el índice del costo del nivel de vida

Año	DDT 25%		Ester 2,4-D 40%	
	\$/kg.	Variac.s/ período ant.	\$/kg.	Variac.s/ período ant.
1957	30,0	—	29,5	
1958	30,0	—	34,4	16,6%
1959	34,9	15,3%	46,3	34,5%
1960	29,1	- 16,7%	36,0	- 22,2%
1961	25,6	- 12,0%	30,5	- 15,3%
1962	28,5	11,1%	27,3	- 10,5%
1963	22,0	- 19,6%	24,1	- 11,7%
1964	19,8	- 13,5%	21,8	- 9,5%



Como se desprende de este cuadro, aquello que parecía un aumento incontrolado de los precios de venta, es inferior a la presión de la inflación sobre los valores reales de la moneda.

En valores nominales, en ocho años los precios de venta quintuplicaban ampliamente sus valores de 1957; sin embargo, expresados en pesos de ese año base, los precios de 1964 eran entre un 26 y un 34% menores que los de dicho año.

La deformación originada por el intenso proceso inflacionario está contenida en estos valores completamente opuestos.

De haberse mantenido el verdadero valor poseído en 1957, los precios del año 1964 tendrían que haber sido:

DDT           \$/kg 242,20

Ester 2,4-D \$/kg 238,15

donde se observa que el DDT llegó a aumentar el 66% y el Ester 2,4-D el 74% del total necesario para mantenerse en los niveles alcanzados en 1957.

La tasa de inflación media del 25% anual (ver Gráfico N° 6, con proyección en papel semilogarítmico) superó en definitiva la capacidad de adecuación del mercado.

En el año 1959, a pesar de la elevada tasa de inflación que se tradu-

jo en un aumento del 115,4% del costo de vida, los precios en valores constantes registraron aumentos, del 16,3% en DDT y del 34,5% en Ester 2,4-D.

A partir de ese año, éstos empezaron a descender en forma muy marcada, más en el Ester 2,4-D que en el DDT.

En efecto, entre el precio máximo del Ester 2,4-D y su mínimo (1964) hay una diferencia del 53% al bajar de \$/kg. 46,3 a \$/kg. 21,8. En el DDT, si bien sigue siendo fuertísimo, el grado de descenso fué inferior al ser de 44,3%, sobre el precio máximo de 1959.

La evolución de estos precios, expresados en valores constantes, está contenida en el Gráfico N° 5.

Con el objeto de conocer si la evolución de los precios de venta de estos plaguicidas conserva alguna relación con la evolución de los precios de los productos del agro, consumidores de los mismos, hemos realizado el siguiente análisis: se ha extraído de las informaciones trimestrales de la Dirección Nacional de Estadística y Censos la serie correspondiente a la evolución de los precios al por mayor de los productos agropecuarios, en el grupo de los Productos Vegetales.

No se ha considerado oportuno tomar la cotización de algún producto en particular, pues en conjunto, todos los cultivos requieren la aplicación de plaguicidas. Sólo la existencia de un factor específico que determinase la importancia relativa de cada producto en el consumo de los diferentes plaguicidas hubiera sido más representativo. Al no poseer este dato detallado, el índice global de precios de todos los productos vegetales es suficientemente ilustrativo.

Las oscilaciones entre los precios de los diferentes cultivos y de los plaguicidas son bastante marcadas.

Estas variaciones están agrupadas en el Gráfico N° 6, donde se indican las variaciones porcentuales de los plaguicidas en relación con las registradas por los precios mayoristas.

Del mismo se desprende que, durante 1959, los precios de los pestici-

das fueron particularmente elevados, permaneciendo en niveles superiores a los de los productos del agro durante 1960 y 1961 el Ester 2,4-D y, en 1960 solamente, el DDT. En los últimos años, por otra parte, los precios de los plaguicidas han permanecido atrasados, produciéndose nuevamente variaciones marcadas, pero esta vez en beneficio de la agricultura.

El DDT viene registrando, desde 1961, un considerable y continuo descenso, ya perfilado desde el año anterior y separándose, en 1964, en un 31% de los precios de los Productos Vegetales.

El Ester 2,4-D sigue mostrando más firmeza, si bien en 1963 figuraba con un precio inferior en un 24% a los agrícolas y al año siguiente reducía levemente esa pérdida al 23%.

De todos modos, el deterioro que los plaguicidas van sufriendo es marcado y, si esos niveles siguieran siendo remunerativos para los fabricantes, habría razones para pensar en un aumento del interés, por parte de los agricultores, en incluirlos en sus tecnologías.

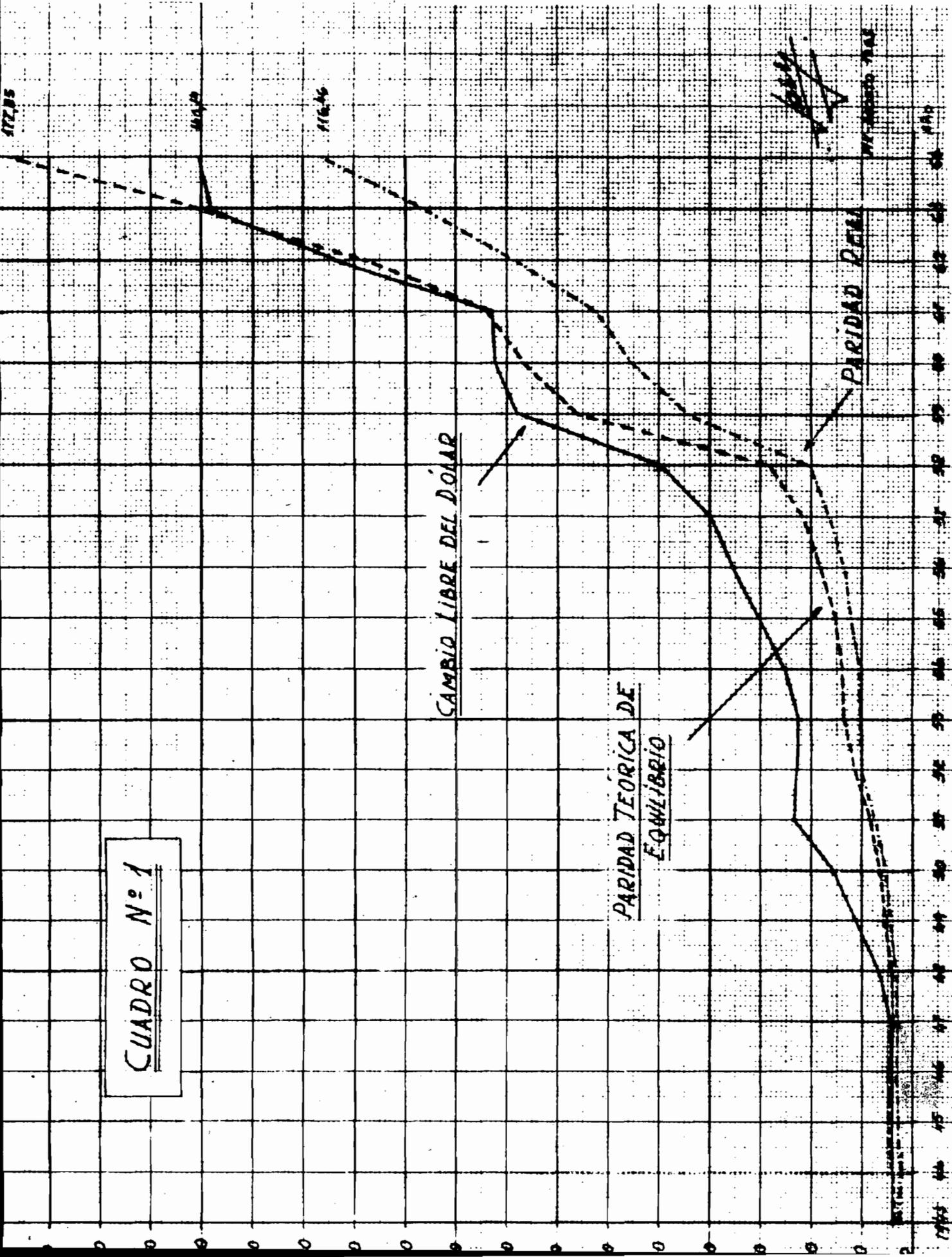
En el Gráfico N° 7 se han agrupado los índices del costo de vida, los precios mayoristas de los productos vegetales y los precios de venta de los dos pesticidas. Su análisis explica la baja consignada en los precios de los plaguicidas, a valores de 1957, en relación con los productos del agro.

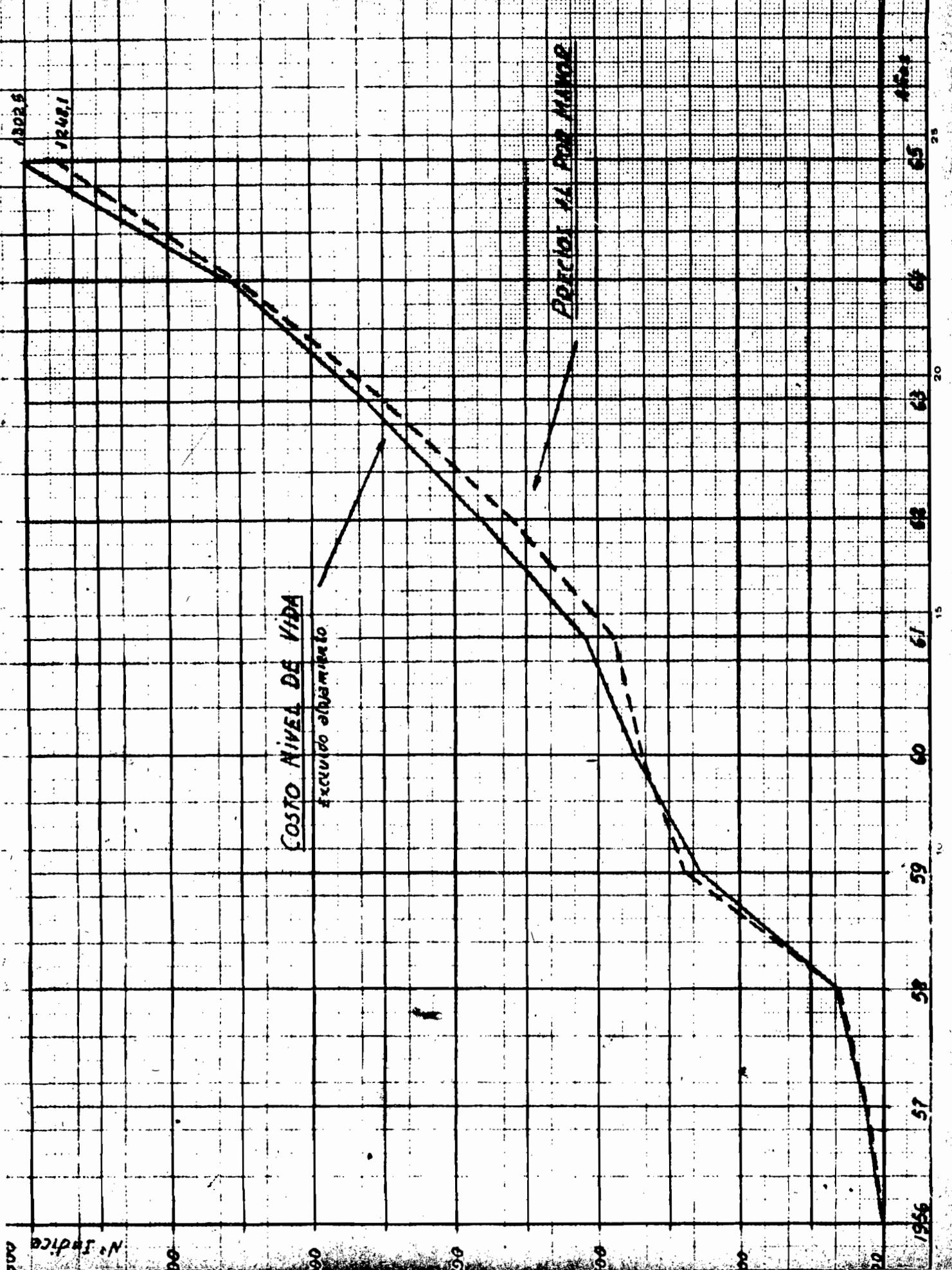
En los últimos años, las tendencias de los dos índices oficiales conservan una correlatividad bastante alta, por lo que las pérdidas de valor de los plaguicidas son, en 1964, bastante concordantes.

Diferencias por menores precios alcanzados por los plaguicidas

	1963		1964	
	<u>Sobre costo nivel de vida</u>	<u>Sobre precios agrícolas</u>	<u>Sobre costo nivel de vida</u>	<u>Sobre precios agrícolas</u>
DDT	-23,9%	-29,1%	-34%	-31,1%
Ester 2,4-D	-18,4%	-24,1%	-26%	-23,0%

CUADRO N° 1





Nº Índice

COSTO NIVEL DE VIDA

excluido aumento

PORCEN. AL POR MAYOR

100

100

1956

57

58

59

60

61

62

63

64

65

100

1943

# INDICES DEL COSTO DEL NIVEL DE VIDA Y DEL VALOR DEL DOLAR (Prom. anuales)

BASE : AÑO 1943 = 100

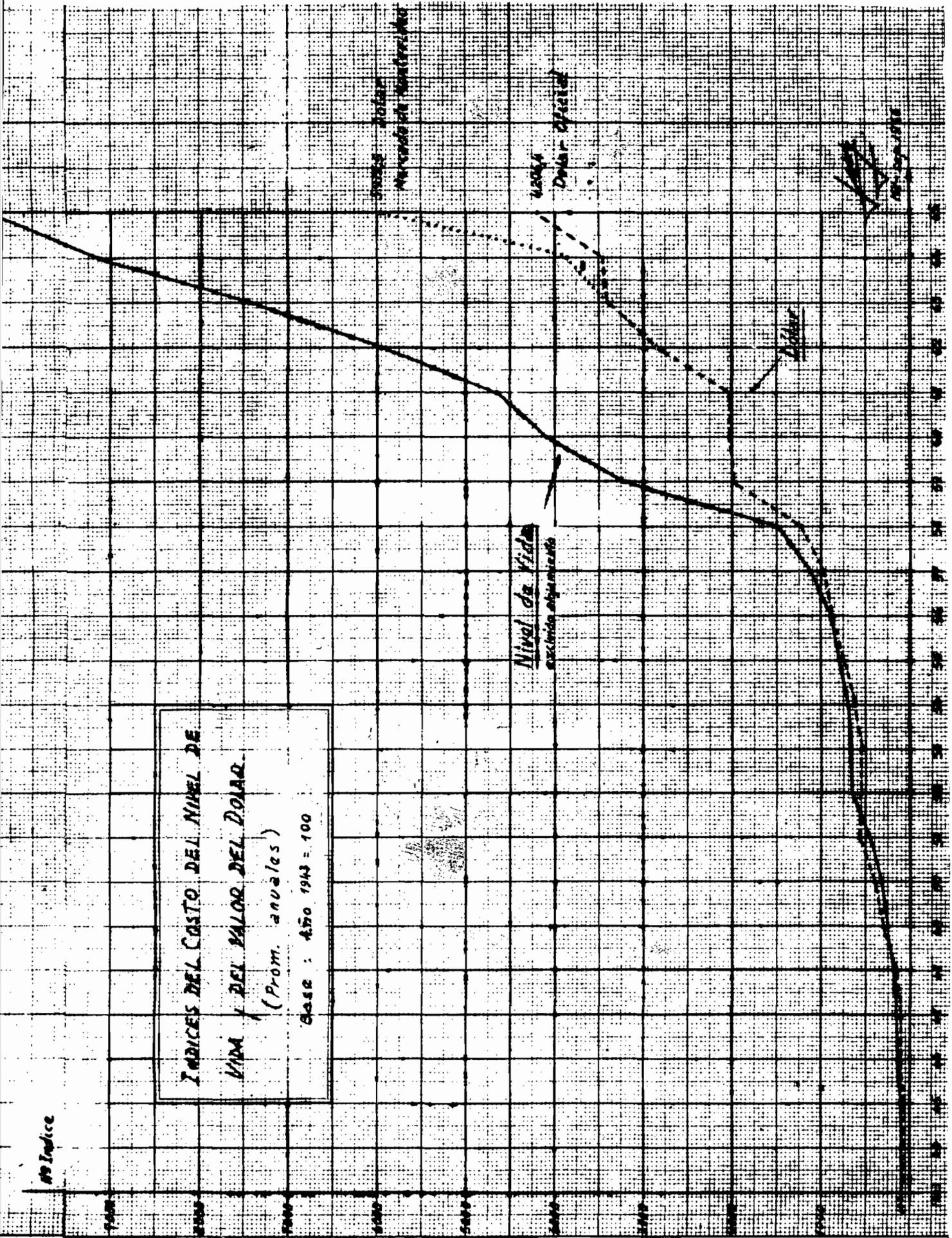
Índice de Costo del Nivel de Vida

Nivel de Vida  
excluido algunos artículos

Índice de Valor del Dólar

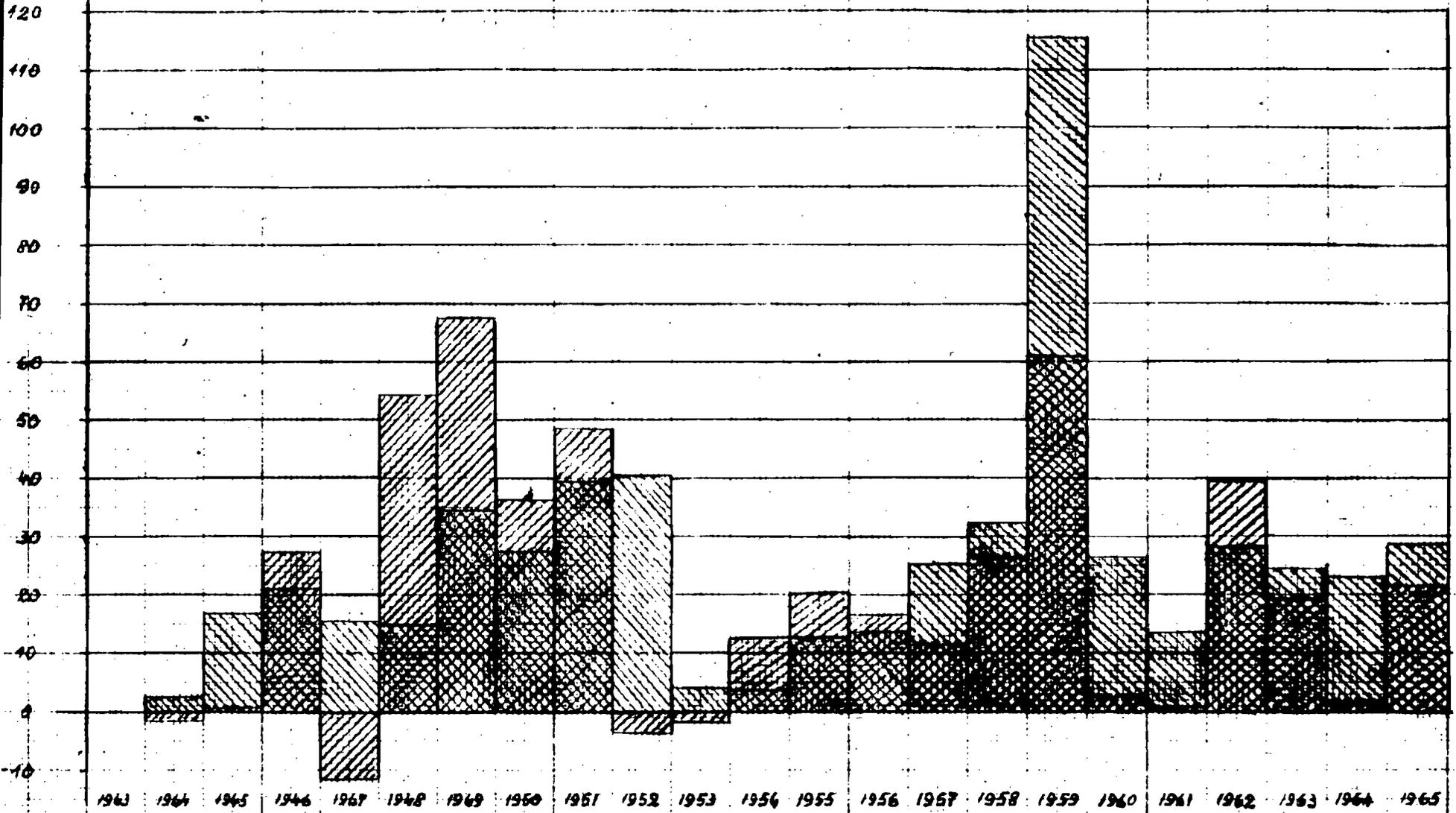
Dólar

1943

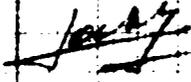


# VARIACION PORCENTUAL DEL INDICE DEL COSTO DEL

## NIVEL DE VIDA Y DEL VALOR DEL DÓLAR - PROMEDIOS ANUALES -



 VAR. INDICE COSTO NIVEL DE VIDA EXCLUIDO ALOJAMIENTO  
 VALOR DEL DÓLAR OFICIAL

  
 MV-Sep. 1966

Nº Índice

1200

1100

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

# NÚMEROS INDICES

BASE: 1957 = 100

GRÁFICO Nº 7 1958

COSTO DEL NIVEL DE VIDA

PRECIOS AL POR MAYOR  
HEDDAS AGRÍCOLAS (PROD. VEGETAL)

ESTER 240 = 40%

DDT 25%  
POLVO MOJABLE

764.6

630.1

536.3

1957

1958

1959

1960

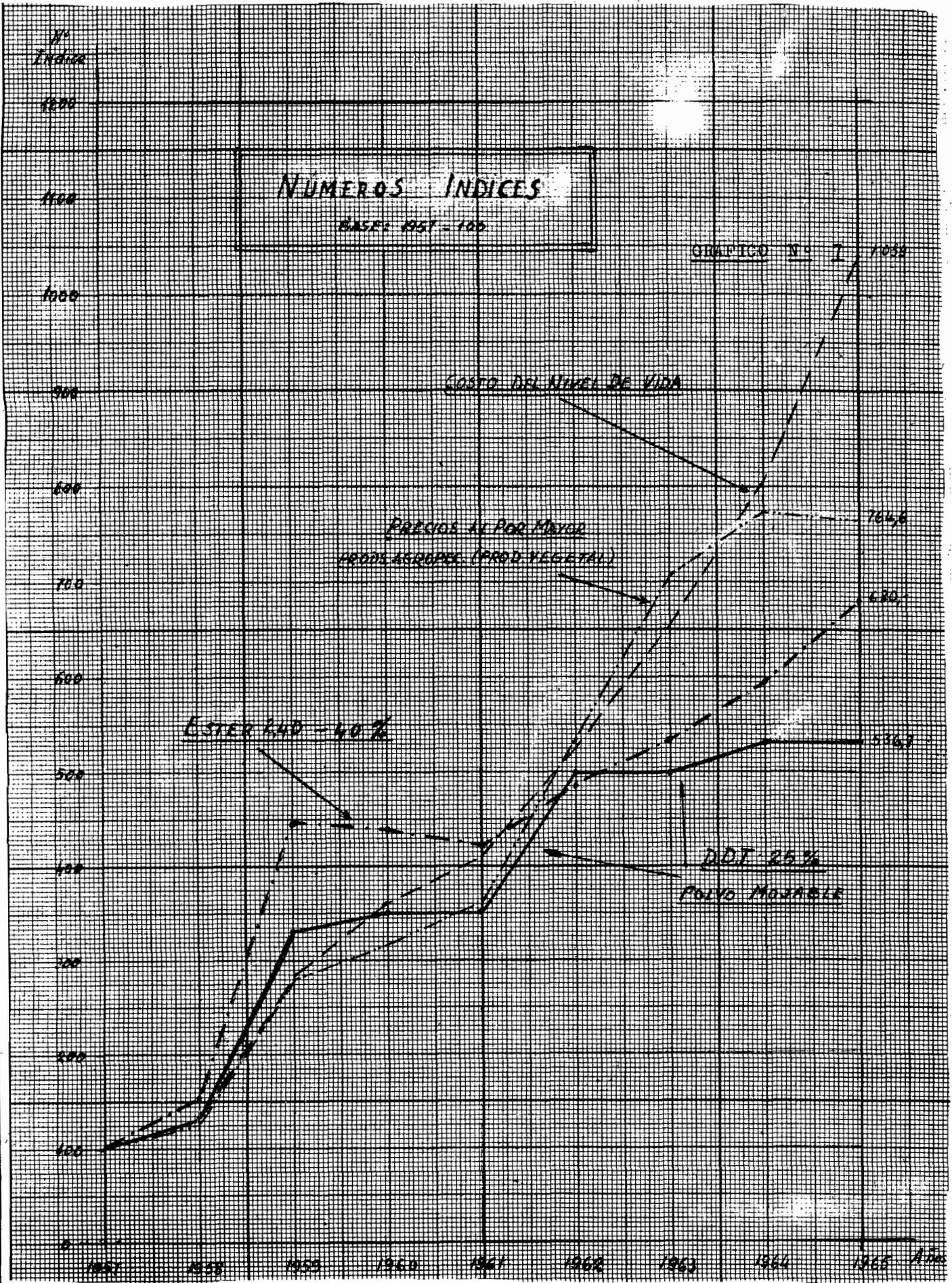
1961

1962

1963

1964

1965 Años



VARIACION PORCENTUAL ENTRE LAS EVOLUCIONES  
DE LOS PRECIOS DE LOS PLACUENS Y DE LOS PRECIOS

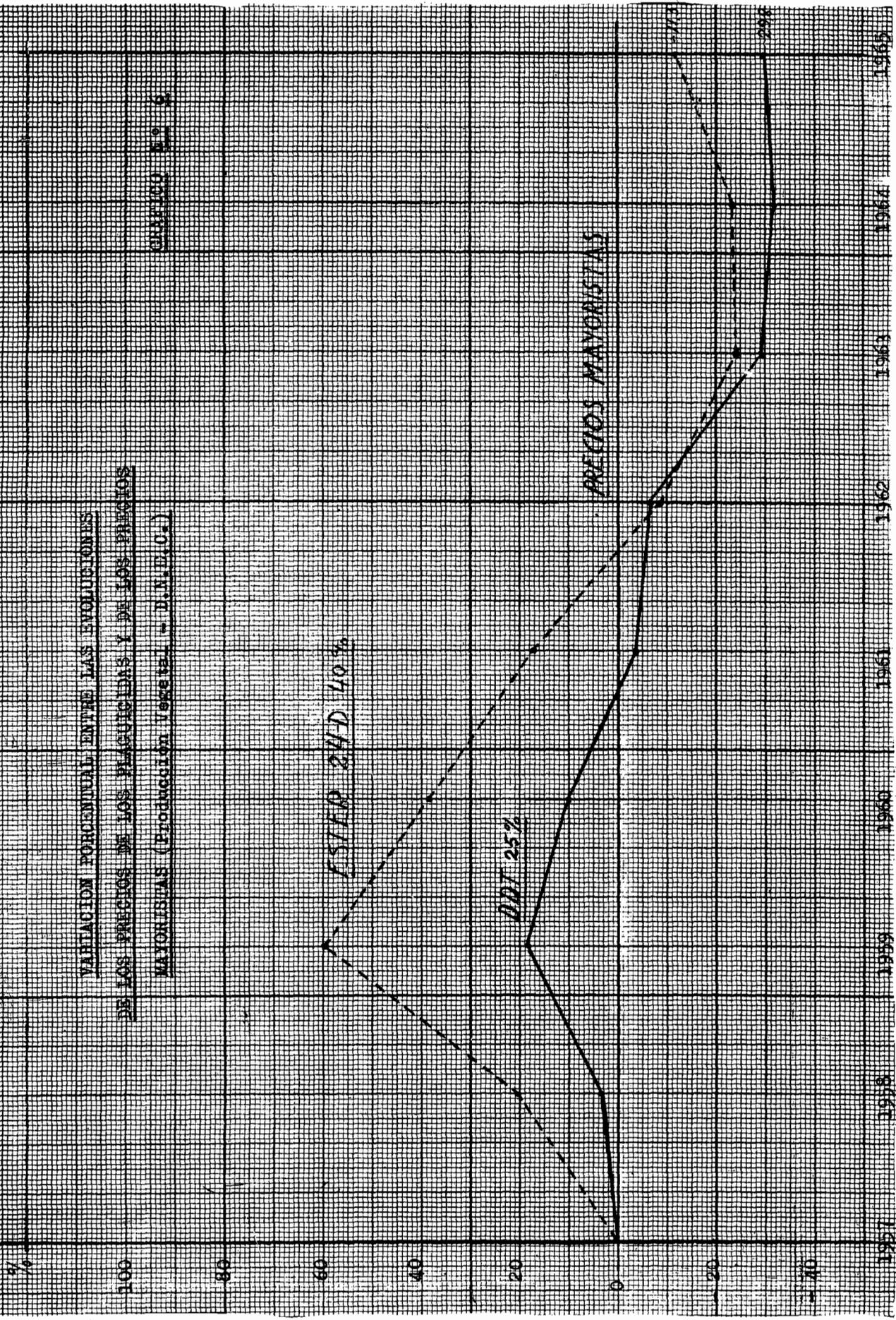
MAYONISAS (Producción Vescebell - D.N.E.C.)

GRAFICO N.º 6

ESTER 2ND 40%

DDT 25%

PRECIOS MAYONISAS



\$/Kg

50

40

30

20

10

0

AÑOS

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

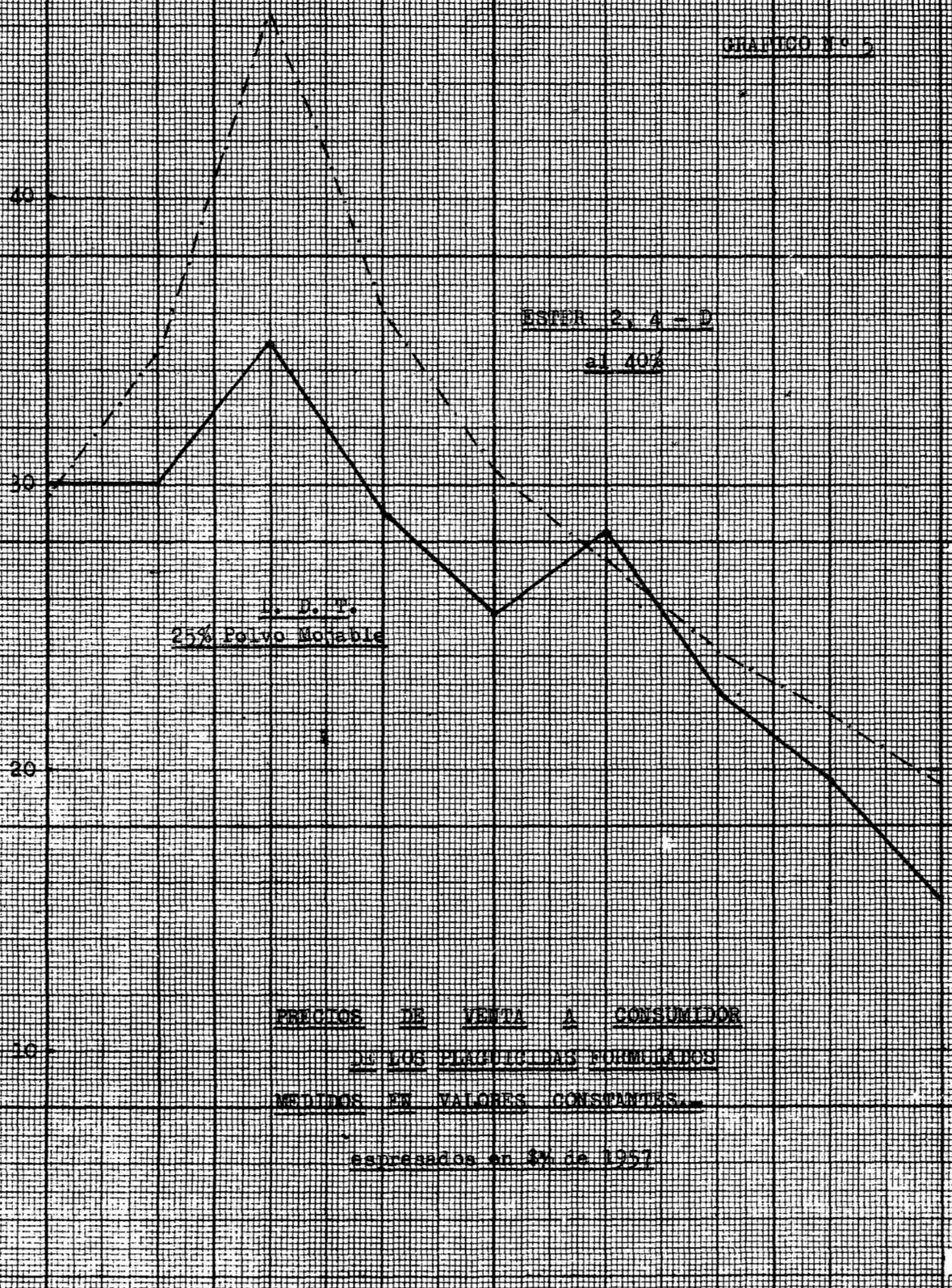
1965

GRAFICO N° 5

ESTER 2, 4 - 2  
al 40%

I. D. T.  
25% Polvo Mojable

PRECIOS DE VENTA A CONSUMIDOR  
DE LOS PLASTICOS FUNDIDOS  
MEDIDOS EN VALORES CONSTANTES  
expresados en \$ de 1957



4. Incidencia de los plaguicidas en los costos de explotación y en los rendimientos agrícolas; mejoras alcanzadas

La importancia relativa del costo del plaguicida y el incremento de la productividad agrícola serán los dos factores fundamentales que impulsarán al agricultor a optar por la aplicación intensiva de los modernos pesticidas químicos.

Su análisis particularizado reviste, por lo tanto, una singular importancia y servirá para medir, en definitiva, la real capacidad de expansión de esta actividad empresarial e, inclusive, las bases sobre las cuales enfocar los programas de expansión agrícola-ganadera.

En razón de que, tanto la participación relativa del costo como el aumento de la productividad, varían según el cultivo, en este trabajo y, a modo de ejemplo, analizaremos los resultados obtenibles mediante la aplicación de los plaguicidas en el cultivo del algodón.

De esta forma, continuaremos con el estudio detallado de las explotaciones algodonerías argentinas, iniciado en el capítulo IV, donde se les estimó la magnitud de las pérdidas económicas provocadas por las plagas.

La incidencia de los insecticidas en dichos cultivos, por cada hectárea tratada, es la siguiente:

Se considera el empleo de un producto formado por el 90% de DDT y el 10% de Parathion, en las formulaciones al 50% y sobre la base de que cada aplicación requiere 2,5 kg. del insecticida así preparado:

Parathion al 50%	10% = \$ 26
DDT al 50%	90% = \$ 144
	<u>\$ 170</u>

Los \$/kg. de insecticida, multiplicados por los kg. 2,5 estimados por cada aplicación, nos indicarán el costo de la materia prima requerida:

$$\$/\text{kg. } 170 \times 2,5 \text{ veces} = \$ 425,-$$

Al precio de la materia prima es necesario sumarle los gastos demandados para las tareas de aplicación en el campo y obtener así el costo total.

- equipo manual, montado sobre carreta con tracción animal y con dos hombres para su manejo	\$/ha. 60,-
- costo materia prima	<u>" 425,-</u>
- costo total por aplicación	<u>\$/ha. 485,-</u>

Considerando que el número de las aplicaciones anuales girarán alrededor de las diez, el costo total del tratamiento anual, medido por hectárea, sería:

$$\$/\text{ha. } 485 \times 10 \text{ aplicaciones} = \$/\text{ha. } 4.850 \text{ por año}$$

que incluye una pequeña reserva por ajustes varios, quedando en:

$$\$/\text{ha. } 4.900 \text{ por año}$$

Los beneficios netos resultantes de la aplicación de los plaguicidas estarán dados por la diferencia entre la utilidad, medida en términos de mejoramiento de la producción del algodón y el costo del plaguicida aplicado.

El mejoramiento de la explotación se calculó en el capítulo IV; en él se había previsto una progresión anual hasta llegar a los mejores rendimientos al 5º año de tratamiento intensivo.

Al mismo tiempo se considera que en dicho momento también el costo del tratamiento podría ir declinando levemente. Esta reducción de costo al 5º año la estimamos en un 4%, por lo cual el costo por hectárea se reduce a \$ 4.700,-

Las ganancias netas quedarían determinadas así:

<u>Año</u>	<u>Beneficios totales aplicando plaguicidas (Cap. IV 26; cuadro 3)</u>	<u>Costo total por la aplicación del plaguicida</u>	<u>Ganancias netas</u>
1°	9.977	4.900	5.077
2°	14.573	4.900	9.673
3°	18.774	4.900	13.874
4°	21.820	4.900	16.920
5°	24.574	4.700	19.874

De este cuadro se desprende cómo, a partir del primer año de aplicación, los resultados esperados justifican ampliamente el costo representado por el plaguicida. La utilidad neta anual arrojaría los siguientes rendimientos, medidos sobre el costo del tratamiento:

<u>Año</u>	<u>% s/costo total del plaguicida</u>
1°	104%
2°	197%
3°	283%
4°	345%
5°	423%

Es decir, aún cuando los mejores beneficios se alcanzarán luego de una campaña intensiva, desde un principio los beneficios netos logrados justificarían el programa del tratamiento.

A partir del 5° año, las utilidades llegarían a ser altamente remunerativas, con posibilidades de ir ligeramente en aumento por el mejoramiento de las condiciones sanitarias generales de explotación.

Si medimos cómo participará el plaguicida en las utilidades que nos deja su aplicación integral, tendremos el siguiente cuadro:

Años	1°	2°	3°	4°	5°
Costos del plaguicida como % del beneficio total:	49,1%	33,6%	26,1%	22,5%	19,1%

El mismo nos indica qué porción de ingresos esperados <sup>se ha</sup> destinada a sufragar el costo del pesticida y la parte libre, o ganancia neta, resultante.

Llevando los datos indicados anteriormente, que están referidos a una hectárea tipo o promedio, a la extensión total del país cultivada con algodón, obtendremos los agrupados en los cuadros y gráficos que figuran al final de este punto.

En el Cuadro N° 1 se han desarrollado los costos y utilidades totales para las 585.000 has., por cada año. En el primer año de la campaña, los beneficios brutos llegan a \$ 5.836,6 millones que, con un costo de \$ 2.866,5 millones, dejan una utilidad neta de \$ 2.970 millones. A partir del 5° año los beneficios brutos suman \$ 14.375,8 millones y las utilidades netas \$ 11.626,3 millones, equivalentes a 82.456.000 dólares.

Estos resultados están reflejados en el Gráfico N° 1, en el cual se aprecia cómo la utilidad va aumentando con el transcurso de los años en forma pronunciada, por permanecer prácticamente fijos los costos del tratamiento fitosanitario. En el mismo gráfico se ha dibujado la distribución al 5° año del incremento de los ingresos del agricultor que hubiese aplicado los plaguicidas en sus cultivos de algodón. Los datos, referidos a una hectárea, ponen de relieve la reducida incidencia del costo del tratamiento, el cual no llega al 20% de los ingresos totales alcanzados, gracias a la eliminación de las plagas que lo acechan.

La importancia total de los resultados antes expuestos la tendremos al relacionarlos con el valor económico de las producciones que actualmente se están alcanzando en los cultivos de algodón.

Considerando que el valor de la producción nacional fué en 1963/64 de \$ 10.147 millones, las cifras alcanzables con la aplicación intensa e integral de plaguicidas adquieren una nueva y relevante importancia.

En efecto, observando los datos de la tercera columna del Cuadro N° 1 puede observarse cómo, ya a partir del tercer año de tratamiento, se estaría



en condiciones de duplicar el valor económico de las actuales explotaciones. Al primer año de la campaña, el aumento sería superior a la mitad de las producciones presentes y, al final del quinto año, éstas se verían aumentadas en 1,4 veces.

Deducidos los costos de los plaguicidas y de su aplicación, el valor económico de las explotaciones algodoneras alcanzaría los siguientes totales anuales, como figura en el Cuadro N° 2:

Año 1° :	\$ 13.118 millones
" 2° :	\$ 15.806 "
" 3° :	\$ 18.264 "
" 4° :	\$ 20.046 "
" 5° :	\$ 21.774 "

Estas cifras significarían elevar el valor económico neto de estos cultivos en los siguientes coeficientes:

<u>Año</u>	<u>Incremento neto valor económico de las producciones</u>
1°	30%
2°	56%
3°	80%
4°	98%
5°	115%

Es decir, aún deduciendo los costos requeridos para llegar a la expansión de estas explotaciones, los resultados siguen consignando valores tan elevados como para significar una verdadera transformación de la importancia económica de las mismas.

En la parte superior del Gráfico N° 2 se han volcado en forma visual, incluyendo los datos del Cuadro N° 1 - Capítulo IV, 2b, la situación presente de las explotaciones argentinas de algodón y la evolución a alcanzarse, de aplicarse integralmente las tecnologías modernas correspondientes. Los resultados están contenidos en estos guarismos:

	<u>millones de \$</u>	<u>%</u>
Producciones actuales	10.147	35,3
Por la aplicación de fertilizantes y otros factores	4.200	14,6
Por la aplicación de plaguicida	<u>14.376</u>	<u>50,1</u>
	<u>28.723</u>	<u>100,0</u>

Los mismos indican cómo todavía en 1964 se alcanzaba sólo el 35,3% de la producción potencial resultante de la aplicación de sistemas más racionales de explotación.

En la representación de barra horizontal incluida en el Gráfico N° 2 se puede analizar el estado económico de la producción del algodón al último año de la campaña de plaguicidas y la distribución de los ingresos, los cuales llegarían a la siguiente estructura:

Producción total = 100% :	a) Producción actual	= 41,4%
	b) Incremento neto producción	= 47,4%
	c) Al costo de los plaguicidas	= 11,2%

Los resultados verdaderamente revolucionarios que se han desarrollado en detalle para los cultivos de algodón se pueden considerar, por otra parte, como una muestra de la realidad económica del estado de explotación agropecuaria argentina.

Si bien en ciertos casos no será tan evidente el beneficio neto resultante de la aplicación de los plaguicidas, no faltan explotaciones y cultivos en los cuales, con tratamientos intensivos de insecticidas o herbicidas, se alcanzarían amplios márgenes de utilidad desaprovechados en la actualidad.

Una idea de esta situación nos la da la comparación de las cifras correspondientes a las pérdidas totales calculadas para el país, provocadas por la acción de las plagas por una parte y el incremento de los consumos potenciales de los plaguicidas, por la otra.

La cifra correspondiente a las pérdidas totales se calculó en el Capítulo IV, habiéndose determinado en la suma de \$ 122.230 millones.

Los consumos potenciales totales de plaguicidas fueron estimados, también en el Capítulo IV, en \$ 9.018 millones.

Los consumos aparentes, analizados en el Capítulo V, habían sido calculados en \$ 2.380 millones para 1964.

De la comparación de estas cifras resulta:

	<u>millones de \$</u>	
Pérdidas que se recuperarían combatiendo las plagas agrícolas		122.230
Costo de Plaguicidas:		
Consumos potenciales de productos técnicos	9.018	
Menos consumos actuales de productos técnicos	<u>2.380</u>	
	6.638	
Más diferencia precio al consumidor para los productos formulados	<u>6.638</u>	
	13.276	
Más costo de aplicación	<u>2.224</u>	<u>15.500</u>
<b>Utilidad neta:</b>		<u><u>106.730</u></u>

El costo de aplicación se ha calculado en función de los datos obtenidos para los cultivos de algodón. De todos modos, cualquier ajuste en los costos totales que los llevara inclusive a reducir a \$ 100.000 millones la utilidad neta, no transformaría radicalmente el panorama.

En efecto, con los costos totales estimados en \$ 15.500 millones, éstos representarían sólo el 12,7% de la utilidad global y, si los costos subieran a \$ 22.230 millones, no llegarían a representar el 19%.

Cabe hacer resaltar que la relación obtenida en nuestros cálculos detallados sobre el algodón hacían girar el costo del plaguicida en el 19% de la utilidad total prevista, confirmando de este modo la representatividad de las magnitudes aquí indicadas.

En forma separada, se ha desarrollado el cálculo de la participación

relativa del costo del tratamiento con herbicidas, analizándolo individualmente para los principales cultivos.

El detalle de los datos se ha agrupado en el Cuadro N° 3, del cual se desprende cómo los costos del control de las malezas, en los cultivos de mayor envergadura, giran entre el 2% y el 3% del valor de las cosechas actualmente alcanzadas, en una hectárea tipo.

En trigo, maíz y sorgo, el costo del tratamiento se calcula en \$ 326 por ha., mientras el valor de las producciones que actualmente se están obteniendo van de los \$/ha. 14.300 para el trigo, a los \$/ha. 12.000 para sorgo y maíz y a más de \$/ha. 8.600 para la cebada.

Los costos para tratar alfalfa aumentan a \$/ha. 750, debido al mayor precio del herbicida empleado, pero aquí también su participación en las producciones actualmente obtenidas se mantiene en niveles bajos (3% y 4% en semillas o en pastos, respectivamente).

En avena y lino los costos de aplicación por hectárea, éste último tratado con MCPA, son inferiores a los requeridos para los otros cultivos. Sin embargo, los rendimientos se mantienen dentro del promedio, pues también son menores los valores de las cosechas, medidas por hectárea, llegando a sumar \$/ha. 7.000 las explotadas a avena y \$/ha. 9.000 las cultivadas con semillas de lino.

En la última columna del Cuadro N°3 se ha expresado, en términos de cantidades físicas de cada producto, el valor del costo del tratamiento con herbicidas. Puede así observarse cómo, mientras en promedio se cosechan alrededor de kgs. 1.700 de trigo por ha., sólo kgs. 34 serán absorbidos por el costo del plaguicida.

De las cifras resultantes de los diferentes análisis llegamos a la conclusión de que la rentabilidad de los tratamientos encaminados a combatir las plagas agrícolas y contener sus nefastos efectos está ampliamente garantizada. Tanto los análisis particularizados para ciertos cultivos y tipos de plagas, como así también el panorama enfocado globalmente, confirman amplia-

mente el alto grado de conveniencia económica que implica el empleo de los plaguicidas químicos modernos.

Quizá otros factores podrán actuar en la vida práctica, determinando que los promisorios resultados que nos está demostrando esta investigación se vean alterados y modificados, pero, contando con condiciones de suelo, de clima y ambientales normales, el control de las plagas es capaz de modificar notablemente las economías agrícolas argentinas.

# AUMENTO DEL VALOR ECONOMICO DE LAS EXPLOTACIONES DE ALGODÓN APLICANDO D.D.T.

Miles de  
millones  
de \$

1950

90

5

28

1

Miles

100%

79,7%

Costo  
\$4.700

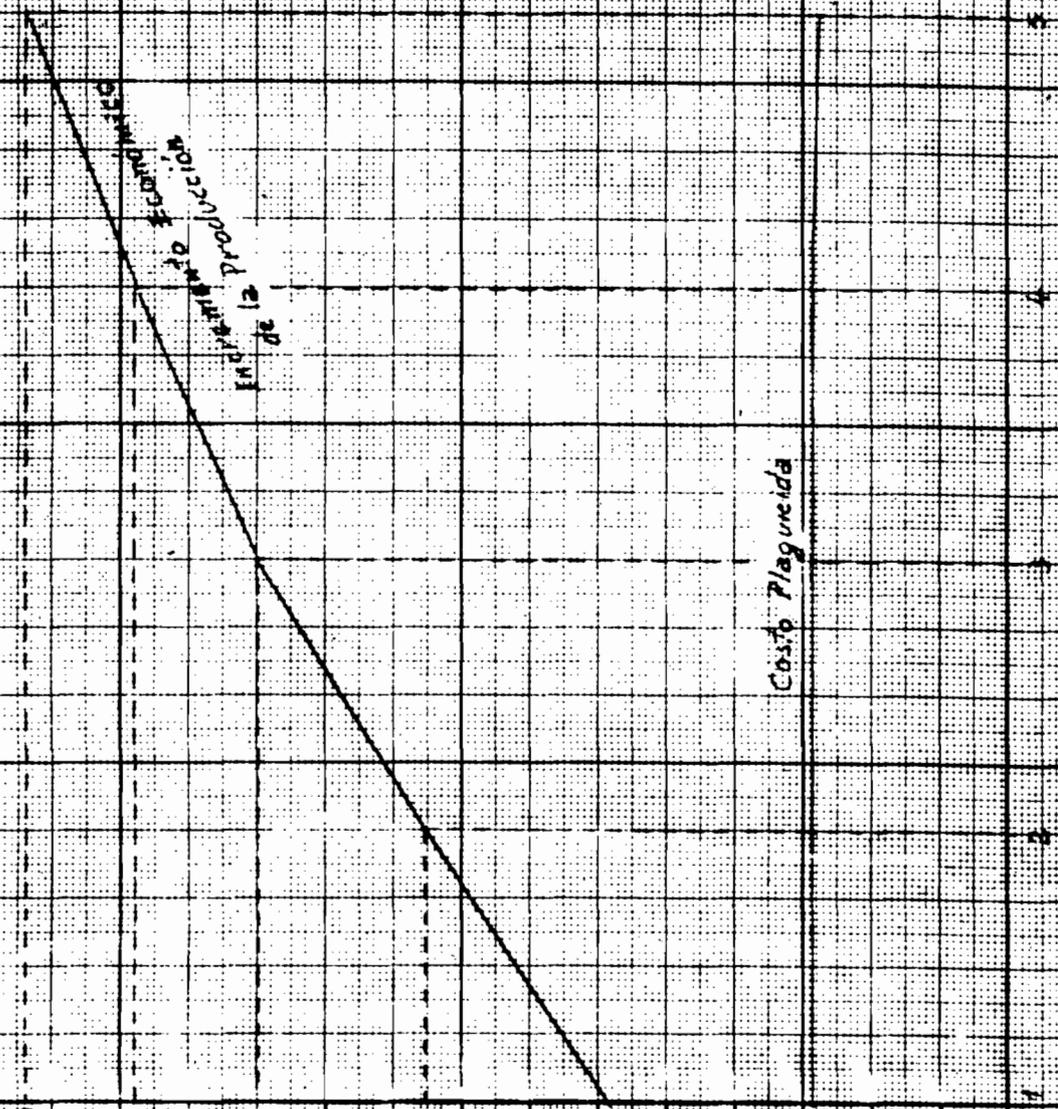
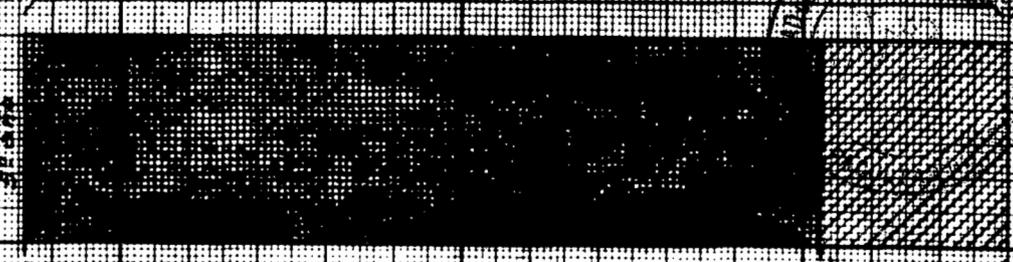
Incremento  
de la producción  
de algodón  
estimado

Utilidad  
Meta  
Producción

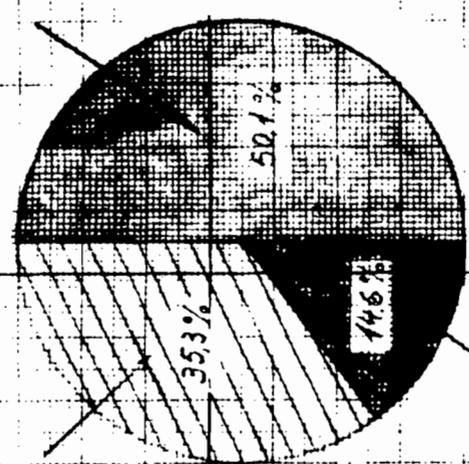
Costo Plagueada

Reserva  
Asociada al  
D.D.T.

Incremento  
de la  
Producción  
estimado



Incremento Valor Económico de las Explotaciones Aplicado Programadas



Cosecha actual de Algodón

Incremento por Fertilización

Algodón cosechado  
Algodón Perdido Actualmente

Millones de toneladas

Producción Actual

Producción Meta

10%

10%

Producción Total aplicando Programadas

GRAFICOS INDICATIVOS DEL VALOR ECONOMICO DEL AUMENTO DE PRODUCCION Y CALIDAD APLICANDO PROGRAMAS EN LOS CULTIVOS DE ALGODON, SEGUN LAS CONDICIONES DE EXPLOTACION DE 1963-1964

GRANICO No. 2

UTILIDAD TOTAL NETA  
RESULTADOS MEDIDOS PARA LAS 585.000 HAS.  
EXPLOTADAS CON ALGODON

Año	Beneficios alcanzados		Plaguicidas aplicados			Miles de m\$ m\$	Miles de dólares u\$s (\$ 141)
	Unitarios (Cuadro N° 3, dol. 9, Cap. IV-2b) \$/Ha.	Totales miles de m\$	Cantidades (toneladas)		Importe miles de m\$		
(1)	(2)	(3)	DDT 100%	Parathion	(6)	(7)	(8)
1	9.977	5.836.550	6.580	730	2.866.500	2.970.050	21.064
2	14.573	8.525.200	6.580	730	2.866.500	5.658.700	40.133
3	18.774	10.982.740	6.580	730	2.866.500	8.116.290	57.562
4	21.820	12.764.700	6.580	730	2.866.500	9.898.200	70.200
5	24.574	14.375.790	6.317	700	2.749.500	11.626.290	82.456

PROYECCION DE LA PRODUCCION TOTAL DE ALGODON EN ARGENTINA  
AL APLICAR PESTICIDAS EN LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS QUE LO ATAÑAN

(valores expresados en millones de m\$n)

	<u>Parciales</u>	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>	<u>5°</u>
1) Producción actual:						
a) fibras de algodón 102.500 t.,...						
a \$/kg. 85,-	8.712					
b) semillas algodón 205.000 t.						
a \$/kg. 7,-	<u>1.435</u>	10.147	10.147	10.147	10.147	10.147
2) Incremento económico por mayor producción y mejoramiento de la calidad por aplicar plaguicidas (Cuadro N° 1, col. 3)		<u>5.837</u>	<u>8.525</u>	<u>10.983</u>	<u>12.765</u>	<u>14.376</u>
3) Valor económico total resultante		15.484	18.672	21.130	22.912	24.523
4) Pesticida utilizado en el control de las plagas (Cuadro N° 1, col. 6)		<u>2.866</u>	<u>2.866</u>	<u>2.866</u>	<u>2.866</u>	<u>2.749</u>
5) Valor económico neto total de la producción		<u>13.118</u>	<u>15.806</u>	<u>18.264</u>	<u>20.046</u>	<u>21.774</u>
<u>Indices</u>						
a) Incidencia s/producción actual: <u>Valor neto total(5)</u> <u>Producción actual (1)</u>		130%	156%	180%	198%	215%
b) Rendimiento: <u>Incremento económico neto pr. (2)-(4)</u> <u>Costo DDT (4)</u>		104%	197%	283%	345%	423%

TRATAMIENTO DE LOS CULTIVOS CON HERBICIDASSU IMPORTANCIA RELATIVA

<u>Cultivo</u>	<u>Herbicida</u>	<u>Dosis medias gr/ha de prod. activo</u>	<u>Costo medio del herbi- cida -\$/ha</u>	<u>Costo medio aplicación aérea</u>	<u>Costo medio total</u>	<u>Cosechas actuales</u>		<u>Particip. relativa herbicida en prod. media</u>	<u>Equiv.del costo to- tal herbi- cida en kg.prod.</u>
						<u>t/ha.</u>	<u>Val.promedio \$/ha.</u>		
Trigo	Acido 2,4-D	316	176	150	326	1,68	14.300	2,3%	34 kg/ha
Cebada	Acido 2,4-D	316	176	150	326	1,53	8.630	3,8%	57 "
Maíz	Acido 2,4-D	316	176	150	326	1,80	11.600	2,8%	61 "
Sorgo	Acido 2,4-D	316	176	150	326	1,50	12.000	2,7%	41 "
Avena	Acido 2,4-D	221	125	150	275	1,40	7.000	3,9%	55 "
Lino	MCPA	252	160	150	310	0,73	9.000	3,4%	25 "
Alfalfa (semilla)	2,4-DB	800	600	150	750	0,14	2.600	2,9%	42 "
Alfalfa (pasto)	2,4-DB	800	600	150	750	5,98	1.840	4,1%	250 "

## C A P I T U L O VIII

### INCONVENIENTES RESULTANTES DE LA APLICACION DE PLAGUICIDAS

1. Controversias sobre el uso de los plaguicidas.
2. Toxicidad de los plaguicidas.
  - a. Toxicidad en el hombre.
  - b. Investigaciones biológicas.
  - c. La toxicología en las abejas.
  - d. Toxicidad en los vegetales.
3. Desarrollo de resistencias de las plagas.
4. Medidas y precauciones básicas en el empleo de plaguicidas.
  - a. Recomendaciones para las aplicaciones de plaguicidas.
  - b. Medidas preventivas para las abejas.
  - c. Cuidados específicos para casos de intoxicación del hombre.

## 1. Controversias sobre el uso de los plaguicidas

La aplicación intensiva de los plaguicidas en las culturas agrícolas ha significado, en muchos casos, una verdadera ruptura del equilibrio de las fuerzas de la naturaleza.

Esa misteriosa y armónica organización existente en las zonas silvestres ha encontrado una vez más un quebrantamiento de su compleja estructura, debido a la acción planificadora del hombre.

La angustiada lucha por la supervivencia, que paulatinamente llevó al hombre a ocupar y acomodar a sus exigencias a las regiones habitables del planeta, provocó repetidamente la eliminación de las condiciones de vida naturales que encontraba a su llegada.

La propia actividad civilizadora del hombre, traducida en la instalación de colonias agrícolas y el levantamiento de las ciudades, explica evidentemente la desaparición de los animales salvajes.

Los muy eficaces insecticidas modernos colocan en manos del hombre un nuevo elemento, que combate no ya a los animales mayores, sino a los insectos y seres menores, que viven y se desarrollan en perjuicio de los cultivos indispensables para el sostenimiento de la humanidad.

Por otra parte, no obstante los grandes beneficios aportados por los plaguicidas a las labores agrícolas, no queda descartado que con la eliminación de ciertas plagas se provoque un desequilibrio de la naturaleza.

Mediante la destrucción de algunos insectos generalmente se estimula el desarrollo de otros, a veces inclusive de acción más letal, que tenían en esos organismos destruidos por los plaguicidas, su medio regulador y moderador.

La resistencia total o parcial a ciertos plaguicidas determinó la eli-

minación del obstáculo impuesto por la naturaleza y el desarrollo de estos insectos y plagas sorprendieron al hombre con una inesperada y desconocida pujanza.

Inapropiados métodos de aplicación y desconocimiento de las adecuadas normas de uso de los pesticidas provocaron en ciertas oportunidades serios inconvenientes en cultivos y también en animales inocuos o domésticos.

Por otra parte el desarrollo de nuevas técnicas analíticas ha introducido también nuevos enfoques legales que a menudo han sido confundidos por el público con los problemas de la toxicología.

Como consecuencia de estos hechos comenzó, especialmente a partir de principios de 1963, a desatarse una verdadera ola ideológica y psicológica atacando el uso de los plaguicidas.

Este movimiento, que se nuclea especialmente en los Estados Unidos, donde el uso de los pesticidas es muy difundido, encontró en el libro que publicara Rachel Carlson, con el título de "Silent Spring" (Primavera Silenciosa), la chispa de una intensa campaña encaminada a combatir los plaguicidas químicos.

Dicho libro, escrito apasionadamente, fué capaz de desatar un verdadero resentimiento popular contra el uso de estos productos, dando comienzo a un vivaz debate sobre si son superiores los servicios que prestan o los inconvenientes derivados de los mismos.

En los Estados Unidos este problema fué llevado al Presidente de la Comisión Consultiva de las Ciencias (Life Sciences Panel, Science Advisory Committee), el cual emitió un informe apoyando esencialmente las opiniones de Carlson y buscando el respaldo del Presidente Kennedy. A posteriori fué constituida una sub-comisión del Senado con el objeto de tratar el problema planteado sobre la real conveniencia de aplicar los plaguicidas sintéticos y considerar la necesidad de una nueva legislación sobre el tema.

El indicado libro "Silent Spring" hacía cargo a los plaguicidas aplicados sin conocimientos por la muerte de pájaros y peces y llamaba la atención sobre las consecuencias en el ambiente por estar provocando el desarrollo de

resistencia entre insectos transmisores de enfermedades contagiosas, llegando a ser un posible factor del origen del cáncer, enfermedades del hígado y leucemia.

Los ataques desatados contra los plaguicidas han sido múltiples lanzados desde varios sectores. Por ejemplo, en la Vª Reunión Latinoamericana de Fitotecnia el Ing. Agr. Adalberto Figueroa Potes, de Colombia, manifestaba opiniones decididamente hostiles al uso de plaguicidas en Latinoamérica. Fundamentaba su argumentación en la "serie de problemas relacionados con la salud del hombre y la conservación de los recursos naturales renovables de carácter biológico". Al efecto calificaba a los latinoamericanos de "afortunados" por no estar produciendo en grandes volúmenes a los pesticidas, pues los consumos de productos, generalmente importados, permanecen reducidos y están bajo cierto control.

Pronosticaba además grandes y graves inconvenientes para el patrimonio nacional si la aplicación de los plaguicidas se llegase a extender en forma masiva en comunidades "de bajo nivel cultural, que aún no conocen el valor intrínseco de la defensa de la vida animal y vegetal salvaje".

En 1964 los "anti-plaguicidas" tuvieron en el secretario del ministro del Interior de Estados Unidos, Mr. Stewart Udall, un decidido propulsor, pues en marzo de dicho año se lanzaba una campaña intensiva para conseguir la proscripción de los pesticidas derivados del cloro. En la discusión resultante participó una sub-comisión del Senado, el Ministro de Agricultura y el H.E.W. (Salud - Educación - Bienestar). El presidente de la Comisión Consultiva expresó en aquella oportunidad los conceptos así resumidos: "Queda claro que para la vida silvestre y los peces es mayor el daño a los beneficios resultantes del uso de los plaguicidas. A los peces les faltará el alimento natural de los insectos y serán atacados por la contaminación del agua; a su vez los pájaros podrán morir por la exposición directa a los insecticidas o por la ingestión de insectos contaminados. Por lo que respecta a la salud del hombre y de los otros animales mayores ella está afectada en forma mínima por los pesticidas. En contraposición a este panorama las crecientes necesidades de alimentos y

y fibras están requiriendo aplicaciones siempre más intensivas de plaguicidas"

En consecuencia los beneficios e inconvenientes deberán ser sopesados y actuar en relación.

Reproducimos una noticia publicada en un diario de nuestra ciudad, el 17 de julio de 1965, según la cual el profesor John George de la Fundación Nacional de Ciencias de la Universidad de Pensylvania, manifestaba que el globo terráqueo, con inclusión de las zonas polares, estaría contaminado con el insecticida DDT, aclarando en el mismo informe que, no obstante, ello no sería motivo de alarma pues los residuos encontrados serían muy exiguos.

Por otra parte, aún cuando existe esta fuerte tendencia encaminada a restringir al máximo el uso de los plaguicidas, no se conocen todavía datos concretos sobre las reales consecuencias derivadas de un correcto empleo. Al efecto se recuerda como en abril de 1964, el D.H.S. (Departamento de Salud Pública Norteamericano) había responsabilizado al Endrin por la muerte de peces, mientras por su parte sus fabricantes (Shell Chem. Co. y Velsicol Chem.) lo negaban, habiéndose comprobado la inocuidad del insecticida empleado en uso normal.

El debate sobre los beneficios y los riesgos está abierto, no habiéndose llegado aún a una real solución.

En esta discusión suscitada algunos puntos requieren una particular consideración:

1. Muchos de los riesgos del uso de los pesticidas derivan de abusos o aplicaciones inadecuadas.
2. Los pesticidas agrícolas son una necesidad económica. Hay que recordar en efecto los impostergables requerimientos de pueblos hambrientos y que la población del mundo pasó de los 45 millones conocidos en 1650 a más de 3.000 millones, previéndose una población de 10.000 millones dentro de 80 años. Frente a estas demandas, las modernas tecnologías agrícolas deberán llegar forzosamente a su máximo desarrollo.
3. Los plaguicidas han participado con aportes valiosísimos en el manteni-

miento de la salud del hombre. Muchas enfermedades graves, como ser: la malaria, el tifus, el mal de chagas, y la disentería, encontraron en los modernos insecticidas eficaces medios preventivos al controlar los insectos transmisores de las mismas.

4. El impacto que la actual controversia provocará en la industria química de los plaguicidas no puede ser previsto con certeza. Esto dependerá de los resultados que acusen las investigaciones científicas más amplias y de las restricciones legales que llegaren a adoptarse.
5. En nuestro país, a pesar de que ni la fabricación ni el empleo de los plaguicidas ha alcanzado los niveles norteamericanos y los inconvenientes y perjuicios allí discutidos no tienen un estado de realidad presente, los resultados del planteo, además de la experiencia que eso significa, podrían llegar a repercutir en la actividad de la industria nacional.

Con respecto a los inconvenientes resultantes de un uso inadecuado de los plaguicidas, cabe destacar la particular atención que están prestando las empresas privadas industriales y distribuidoras para conseguir una mayor difusión de normas adecuadas sobre el manejo de estos materiales tóxicos. Resultados favorables han derivado de la intensificación de las campañas educativas que contaron con la participación muy activa de las compañías aéreas de fumigación, llegándose a observar en California un notable descenso de las enfermedades atribuibles a plaguicidas, al pasar de 782 casos en 1959 a 578 en 1961.

Como se hace notar en la editorial de la Revista Agricultural Chemical, de diciembre 1964, esta campaña desenfrenada contra los pesticidas ha ido creando un clima contrario a nuevas inversiones necesarias para la búsqueda de nuevos y más eficaces productos. Dicha editorial acota que así como el Presidente Johnson ordenó a la USDA descubrir nuevos productos que reemplazaran a los plaguicidas agrícolas actualmente usados en algodón, podría ordenar igualmente al Departamento de Salud Pública que descubriera un remedio contra el cáncer, lo cual es una utopía. Esto quiere destacar que aún no ha sido encontrada la solución definitiva a este problema y no debemos desalentar por eso a la investigación científica que efectúan las industrias elaboradoras de

pesticidas.

Como hace resaltar Captain Richard Holway, la razón por la cual muchos apoyan las campañas contra los plaguicidas se debe a que en varias oportunidades no se han divulgado suficientemente los grandes beneficios que los mismos están aportando a la humanidad.

A través de un profundo estudio realizado por R. Holway, en las regiones bañadas por el Océano Pacífico pudieron establecerse los preciosísimos servicios que contra las epidemias de tifus y fiebre amarilla aportara el DDT. Los más notables resultados se pudieron observar en la lucha contra la peste y sobre todo la malaria, tanto de poderse afirmar que sin los insecticidas y los rodenticidas químicos no se podría pensar en su control.

Estas conquistas sobre las grandes plagas que afectan a la humanidad significan haber arrebatado de la muerte a millones de seres humanos que caían bajo sus flagelos. Solamente en la isla de Ceylan estas plagas costaron las siguientes vidas: los muertos por malaria sumaban prácticamente 3 millones anuales; por el tifus, durante la primera guerra mundial y en el siglo 18, alcanzaban a varios millones; y por causa de la peste, entre los años 1896 y 1917, cerca de 10 millones fueron los que perdieron la vida. Al mismo tiempo, en Ceylan las cosechas de arroz se vieron aumentadas en un 50% y más de un millón de personas pudieron vivir en zonas inhabitables como resultado de la destrucción de la malaria.

Mr. Parke Brinkley hace incapié en el hecho de que menos de un 10% de la población norteamericana tiene la posibilidad de observar y conocer los grandiosos efectos resultantes de la aplicación de los pesticidas en larga escala; la mayoría de la población conoce sólo los efectos de los pesticidas cuando los utilizan en sus casas en aerosoles o en espolvoreos de sus jardines, o lo que les llega a través de las noticias periodísticas y publicaciones varias.

Por su parte E.W. "Ted" Authon, Entomólogo de una Estación Experimental de Arboles Frutales del Estado de Nueva York, Norteamérica, señalaba que los modernos insecticidas son tal vez peligrosos pero son indispensables en la

obtención de productos alimenticios y fibras textiles y que al ser usados sabiamente han hecho milagros para el campesino moderno.

En términos similares se expresaba el Secretario de Agricultura de los Estados Unidos, Orville L. Freeman, al afirmar que la producción de frutas y verduras se reduciría drásticamente si no se utilizaran los plaguicidas. Según el mismo, sin estos productos actualmente sólo las familias con mayores ingresos podrían consumir muchos alimentos accesibles a todos en la actualidad.

Por estas razones afirmaba decididamente que "los pesticidas son una parte esencial e indispensable de la vida moderna y se debe continuar usando-los si deseamos mantener en condiciones salubres y adecuadas el suministro de alimentos de la nación.

El Dr. Robert L. Metcalf, profesor de entomología de la Universidad de California, manifestaba al Sub-comité de Reorganización del Senado que las causales de problemas son los sistemas de aplicación de los plaguicidas, más que los plaguicidas en sí. En efecto, la libre venta habría posibilitado la realización de programas masivos de fumigación, sin prestar atención a los trabajos de investigación realizados en busca de los mejores métodos para su empleo. Como consecuencia se han ido cubriendo miles de hectáreas con **pesti-**cidas sin contemplar los derechos de los otros habitantes a la salvaguardia de la vida silvestre. Debido a ésto los plaguicidas han sido descriptos como los "villanos de la obra" cuando en realidad lo que falla es la forma en que se están utilizando.

Es de todos modos indudable que existe, especialmente en Norte América, un ambiente poco propenso al empleo de estos productos químicos, observándose por ejemplo que en el estado de Colorado existe una verdadera prohibición sobre el uso del Aldrin, Aceldrin y Heptacloro en alfalfa, a pesar de no haberse registrado problema alguno en la zona.

Los residuos de plaguicidas en la leche, como consecuencia de tratamientos inadecuados o por haber sido transportados por el viento en zonas de pastoreo y por otra parte el desarrollo de resistencias de los insectos son, en

realidad los verdaderos problemas que han de superar los fabricantes de los plaguicidas químicos. Es evidente que el principal problema está representado por la persistencia de la acción de los pesticidas y esto será motivo de continuos estudios. La tendencia de las medidas de control van dirigidas hacia la eliminación del uso de insecticidas tóxicos persistentes y constituirá un triunfo su erradicación. Esto será de todos modos alcanzable sólo gradualmente gracias a la evolución de otros insecticidas más específicos y menos tóxicos.

Un problema de difícil solución es el hecho de que una reducción en la persistencia de los plaguicidas se traducirá en definitiva en un control más reducido de las plagas.

Al mismo tiempo, como señala el Sen. A. Ribicoff, presidente del subcomité que en Norteamérica investiga los usos y consecuencias de los plaguicidas, la persistencia de los mismos no es de por sí una desventaja pues puede llegar a ser un prerrequisito para un control efectivo de plagas. Si los pesticidas quedaran donde fueron aplicados, los riesgos serían reducidos y bien podría protegerse tanto al consumidor de estos productos químicos, como al consumidor de los alimentos y al público en general; pero una creciente cantidad de pruebas demuestran que esta suposición es falsa por habérselos hallado muy lejos de los lugares de aplicación. Según el Sen. Ribicoff el problema debe enfocarse bajo dos aspectos: el control de la movilidad de los pesticidas persistentes y el uso de plaguicidas con una persistencia que no sea mayor que la necesaria, para combatir cierta plaga.

Todos estos problemas quedan planteados para que una intensa y mancomunada búsqueda científica llegue a resolverlos.

Con respecto a la necesidad de una amplia colaboración Henry Moras, Gerente de Stauffer Chemical Co. Nueva York, sostiene que deben existir lazos muy estrechos entre las diferentes organizaciones y asociaciones. Los entes nacionales, las asociaciones locales de distribuidores y de los usuarios deben estar en estrechos contactos pues desde el fabricante y el fraccionador hasta

el aplicador tienen problemas comunes. Estrechos contactos podrán derivar en mejores relaciones y en mayor unidad de acción frente a las reglamentaciones y normas que afectan las aplicaciones de los plaguicidas.

Para una precisa solución del problema se hace necesaria la colaboración entre las Asociaciones Químicas y los varios Departamentos de Estado.

La negligencia de la industria interesada sería muy perjudicial para su supervivencia pues ello provocaría únicamente restricciones siempre mayores y un aumento de los controles en las aplicaciones.

A fines de 1964, en Miami, Florida (USA), se dió inicio a un intenso trabajo de investigación científica para estudiar las consecuencias que los herbicidas tienen sobre los mamíferos, incluyendo al hombre.

Al efecto se habrían hecho diferentes ensayos contando para ello con el apoyo del Gobierno Federal que les asignó un millón de dólares para ser gastado dentro del año. En los trabajos de investigación estaban incluidos también análisis del aire y del agua para establecer su grado de contaminación.

Uno de los últimos actos oficiales del Presidente Kennedy había sido también la asignación de 1,6 millones de dólares para la investigación de la acción de los pesticidas. Esta iniciativa derivó de las recomendaciones que sobre el tema realizara el Comité Asesor Científico del Presidente; 1,2 millones de dólares fueron destinados al Servicio de Salud Pública para estudiar los orígenes y grados de toxicidad registrados en diferentes comunidades humanas y los restantes 400 mil dólares los asignaron al Servicio de Pesca y Vida Silvestre para estudios acelerados de los efectos de los pesticidas sobre los peces y animales silvestres.

Desde 1963 por medio de una ley introducida por Kenneth Roberts, las oficinas públicas norteamericanas recibieron fondos federales como ayuda para intensificar el control de los plaguicidas. Por esta ley quedaría autorizado un gasto de hasta 54 millones de dólares a realizarse en cuatro años con el fin de ayudar a sufragar los costos de los programas estatales para el control

del uso de los pesticidas en las actividades agrícolas y la investigación sobre la presencia de residuos de los mismos.

En Canadá, por otra parte, se realizó una campaña a fines de 1964 para encontrar un sustituto al empleo del D.D.T. para espolvorear los bosques, experimentándose el Fosfamidón en 160.000 acres. A pesar de presentar este producto la ventaja de perder su eficacia al disolverse en agua, se comprobó no obstante que producía la muerte de los pájaros. De esta experiencia habría resultado entonces que aún no existe un insecticida más efectivo que el D.D.T., pues aún destruyendo el 95% de las enfermedades de los árboles lo haría sin afectar a los peces, ostras, almejas o la vida del bosque.

Investigaciones sobre las consecuencias e inconvenientes que están provocando los plaguicidas se realizan constantemente y los resultados denuncian a veces incompatibilidad de algunos productos para ciertos casos o zonas.

En 1964 el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos de Inglaterra había recomendado no se emplearan los insecticidas Aldrin y Dieldrin en las mezclas de fertilizantes, baños de ovejas, fumigaciones y otros usos en la agricultura.

Esta medida tendría cierto paralelo con experiencias que se habrían recogido sobre las consecuencias dañinas de estos productos en ciertos animales.

En 1963, en el North Umpqua River de Oregón (USA) se denunció la muerte de 70.000 truchas jóvenes debido a envenenamiento; efectivamente, la zona había sido sometida con frecuencia al uso de plaguicidas y entre ellos el Aldrin, el cual se convierte en Dieldrin, compuesto tóxico de acción prolongada.

En la carne de zorros salvajes muertos se encontraron existencias mayores a 1 p.p.m. de Dieldrin y de 4 p.p.m. de epóxido de heptacloro, pudiendo sospecharse un envenenamiento por insecticidas, debido a que el Dieldrin se acumula en el cuerpo durante un período largo de tiempo.

Por otra parte en el verano de 1964, en una conferencia de la cual participaron representaciones de los estados de Louisiana y Mississippi y del De-

partamento de Salud, Educación y Bienestar norteamericano, llegaron a la conclusión de que el insecticida Endrin era la causa principal, si no única, de la muerte en masa de peces en el río Mississippi inferior y otros cercanos durante el otoño e invierno anteriores. Como consecuencia de estas conclusiones, cuestionadas por la industria debido a la forma de conducción de las actuaciones, el Secretario del Departamento de Salud apoyó las recomendaciones de la Conferencia en el sentido de poner inmediatamente bajo control las fuentes de contaminación del Endrin.

A fin de evitar los efectos residuales de algún producto químico sobre las plantas, animales y personas, los usuarios de pesticidas pueden encontrar, por lo general, un compuesto menos tóxico para combatir cierta infestación.

Sin embargo no siempre ello es posible. En efecto, un experimento llevado a cabo para proteger a los abetos de las zonas boscosas de Washington contra las orugas de gusanos demostró que el pesticida "más seguro", el Sevin, no era tan efectivo como el D.D.T. empleado anteriormente. Por tal razón algunas compañías madereras abandonaron el plan de uso del Sevin volviendo a aplicar el D.D.T. en la protección de las maderas sobre 14.000 acres, por un valor de 2,5 millones de dólares.

El Departamento de Fuentes Naturales del estado de Washington, en una campaña cuidadosamente planeada para liberar a 70.000 acres del voraz gusano sin poner en peligro la vida silvestre, los peces, o los lechos de ostras de Willapo Harper, ya había fumigado alrededor de 55.000 acres, especialmente con Sevin. Luego de cinco días la mortandad de los gusanos no llegaba al 85%. En razón de que aplicaciones normales de D.D.T. registraban efectividades del 99% y considerando las recomendaciones de los entomólogos, los cuales establecían como necesaria una mortandad de por lo menos el 95% en áreas muy infestadas, para evitar pérdidas sustanciales en los bosques, las compañías Weyerhaeuser y Crow Zellerbach Corp. decidieron volver a aplicar D.D.T. para proteger sus propiedades.

Como medida preventiva estas compañías colocaron antes de la fumigación filtros de carbón activado en todas las corrientes de agua que pasaban por el

área con el objeto de prevenir que el D.D.T. filtrara y llegara a los lechos de ostras.

Entre los resultados derivados de los intensos trabajos de investigación mencionaremos que en noviembre de 1964 se consiguió que el Clordano pudiera ser empleado nuevamente.

En los Estados Unidos, por intervención del U.S. Food and Drug Administration (FDA), habían llegado a proscribir el uso de este insecticida al fijar su tolerancia máxima en 0,3 partes por millón.

La inclusión de un activo intermedio (el hexaclorociclopentadieno al 1%) permitió superar el problema de los residuos del Clordano, por lo que su tolerancia fué llevada a cero al haberse comprobado la falta de peligro de su actual composición.

En forma paralela a los estudios emprendidos para reducir los riesgos vinculados con la aplicación de los pesticidas químicos actualmente en uso, se están efectuando investigaciones con el fin de desarrollar nuevos métodos que permitan controlar las plagas agrícolas y reducir la incidencia de los inconvenientes secundarios.

Entre estos métodos no tradicionales se mencionan los siguientes:

- a. La aplicación de virus que provoquen enfermedades mortales a las plagas.
- b. La esterilización por medio de radiación o por productos químicos, buscando así la autodestrucción de los insectos.
- c. Utilización de atractivos sexuales, para facilitar el acercamiento del insecto con el plaguicida.
- d. Bacterias.
- e. El sonido.
- f. La luz.

El método de esterilización de los insectos consiste en tratar a los machos con radiaciones iónicas esterilizantes. En la práctica tropieza con una serie de inconvenientes, como ser: la multiplicación de millones de insectos en los laboratorios, lo que reviste particular importancia pues el número de

machos esterilizados debe superar a los fértiles en las poblaciones a combatir; los hábitos sexuales de insectos cuyas hembras efectúan múltiples apareamientos; los vinculados con las costumbres migratorias de algunas especies y de la disminución del vigor sexual; y longevidad de los individuos tratados.

El procedimiento de inducir la esterilidad en ambos sexos de una población de insectos, está basado en el empleo de productos químicos cuyas propiedades han comenzado a analizarse en 1952. Estos esterilizantes químicos interfieren el potencial reproductor presentando, sobre el sistema de las radiaciones, la ventaja de un menor costo de tratamiento, sin ser necesario criar y liberar una cantidad enorme de insectos. Estos compuestos podrían emplearse con un atrayente específico actuando por contacto o ingestión o con un insecticida que determina la muerte inmediata de los más débiles. Los efectos toxicológicos de estos esterilizantes químicos sobre el hombre y los animales superiores son aún poco conocidos, mientras varios han demostrado ya una marcada acción tóxica, siendo necesario intensificar la investigación sobre los efectos secundarios, pues presentan grandes posibilidades futuras contra ciertas plagas agrícolas.

Todos estos nuevos métodos de lucha antiparasitaria, no significarán el reemplazo y eliminación de los insecticidas convencionales, sino que éstos seguirán siendo necesarios, pues el tiempo para desarrollar los nuevos métodos es largo y además su empleo se realizará en combinación con los insecticidas clásicos.

Asimismo, el desarrollo de inmunidades de ciertos insectos son una razón más para seguir con la investigación de los nuevos sistemas para controlarlos.

Una interesante experiencia que se está probando en Europa y que habla de la sabia armonía del orden natural, es la relativa al intercambio de hormigas "rojas" entre Italia y Alemania, con el fin de salvar los bosques de los dos países, que los insectos están destruyendo lenta pero inexorablemente. No existen remedios de ninguna naturaleza, anticreptogámicos ni antiparasitarios;

se requieren las hormigas "rufa", las cuales con el ácido fórmico **provocan** la muerte de los insectos regulando su expansión. Para ello se está buscando el trasplante de una clase de hormigas rojas que en Italia se desarrolla entre los 800 y los 1800 mts. de altitud y que no existe en Alemania, importando a su vez otra que en este segundo país vive en la llanura y que no existe en Italia.

Esta noticia se ha insertado con el fin de señalar que, por otra parte no es correcto el planteo que indica a la "técnica" como la única solución a todos los problemas, pues cuando se actúa con seres vivientes, aunque éstos sean nocivos, existen leyes naturales y reacciones secundarias que no pueden ser totalmente previstas en su real valor.

## 2. Toxicidad de los plaguicidas

### a. Toxicidad en el hombre.

La incidencia que sobre la salud humana tienen los plaguicidas configura un aspecto particularmente importante y que analizaremos en detalle.

Consideraremos pues las consecuencias secundarias que pueden llegar a tener las aplicaciones de los plaguicidas sobre las personas que se encuentran expuestas a los mismos.

Es decir, prescindiendo de los grandes servicios que los pesticidas han aportado a la humanidad, tanto en el control de las plagas que afectan la vida de millones de hombres, como por su valioso aporte en las técnicas de explotación agraria, estudiaremos si la aplicación masiva de los mismos no pudiera llegar a afectar la salud del hombre.

También en este campo la discusión y la investigación están abiertas, contando con trabajos de investigadores y biólogos que determinan los grados de toxicidad de los diferentes pesticidas.

Según un trabajo de Wayland J. Hayes Jr., del Public Health Service, Atlanta, de Estados Unidos, un examen de las personas dedicadas a aplicar los pesticidas habría revelado que la salud de las mismas y sus familias no habrían sido afectadas por dichos productos químicos, a exclusión de los pocos casos de aguda intoxicación, dermatitis y fiebre del heno que, inclusive, llegaron a ser serios en muy pocas oportunidades. Este hecho se confirmaría en el número de licencias por enfermedad de ese personal que habría llegado a ser muy bajo al no pasar de 3 días por año, como promedio.

Por otra parte, la participación de la Universidad en la preparación de jóvenes técnicos adiestrados para el estudio y solución de los problemas agroquímicos es también muy importante. Su intervención fué destacada en el Congre-

so que la American Chemical Society realizara en Septiembre de 1964, en Chicago (USA). En dicha oportunidad Williams F. Durham consideró la influencia del D.D.T. y los demás derivados clorados en la salud del hombre y particularmente sobre su fijación en la grasa del cuerpo humano y su acción sobre la reducción de la actividad de la colinesteraza.

Esta sustancia química es una enzima o fermento que se encuentra en la sangre, los tejidos y en la placa motriz del sistema nervioso. La colinesteraza actúa acelerando la hidrólisis de la acetilcolina, la cual es otra sustancia química, poderosamente activa que actúa como intermediaria en la transmisión de estímulos entre las fibras nerviosas y los músculos del organismo.

La acción de la acetilcolina es diversa, pues mientras la excitación normal de un nervio motor provoca su liberación en la placa motriz en cantidad suficiente como para producir una contracción muscular, en cantidades masivas como ser mediante una inyección endovenosa, la acetilcolina provoca bradicardia (disminución del ritmo del corazón) o paro cardíaco, según la dosis.

La acetilcolina liberada por la excitación del nervio, pierde prontamente su actividad al ser destruida por la colinesteraza que la desintegra, dando ácido acético y colina, sustancia ésta mucho menos activa. De ahí la importancia de mantener estabilizada la actividad de la colinesteraza.

Se analizaron las reacciones registradas en diferentes individuos, según el grado de exposición a los pesticidas. El resultado de la investigación indicó que se manifestaron pequeños o ningún efecto sobre la salud de los habitantes pertenecientes a las áreas tratadas intensamente con plaguicidas. No obstante, las personas que manipulean los pesticidas, y por lo tanto particularmente expuestas a ellos, registraron por lo general altas existencias de D.D.T. y descensos en los valores de la actividad de la colinesteraza en la sangre. Asociadas con elevadas exposiciones a los pesticidas más tóxicos, habríase observado un aumento de enfermedades por la disminución de la resistencia orgánica, en los individuos particularmente expuestos.

La incidencia de los fosforados fué especialmente considerada por Kenneth Du Bois, del Departamento de Farmacología de la Universidad de Chicago. El mismo afirmaba que la acción de estos productos era visiblemente marcada en la actividad de la colinesteraza. No obstante, aún en condiciones anormales donde el ambiente contenía cantidades suficientes como para provocar depresiones en la colinesteraza, no se observaron señales de intoxicación. La razón sería de que se producen algunos ajustes fisiológicos determinando una adaptación al gradual descenso de la actividad de la colinesteraza, de manera tal que los receptores colinérgicos sean menos susceptibles a la acción estimulante de la acetilcolina.

Un análisis de la contaminación de las aguas del sistema del Río Mississippi provocada por los pesticidas agrícolas, fué realizado por Spar y Mitchell, de la Shell Ch. Co.- Según los mismos, el uso continuado en la agricultura de pesticidas derivados del cloro y en muchos casos de agentes anticolinesteraza, no provocó ningún efecto nocivo a los peces y otros animales acuáticos que viven en el Mississippi o en las aguas del Golfo. Este hecho estaría confirmado y convalidado por los conspicuos sucesos de los pescadores de la zona. Además, el índice de insecticidas clorados presentes en la grasa del cuerpo de las personas que utilizan como agua potable a la de esas zonas, no registraría valores superiores a los de la restante población norteamericana.

Con respecto al Endrin, su presencia en la grasa humana fué nula y la concentración de Andrin, Dieldrin y Endrin en las aguas de los ríos habría sido una fracción infinitesimal del total de la contaminación registrada.

Los estudios realizados sobre el Malathion, de uso muy difundido especialmente en Norteamérica, se basaron en la medición de los derivados de este fosforado presentes en la orina del hombre. Estos se realizaron a pedido de la WHO (Organización Mundial de la Salud) y las Fuerzas Armadas Yankees para aplicarlo en la lucha contra el piojo de las personas. Las experiencias realizadas sobre voluntarios durante 8 y 16 semanas se efectuaron con formulaciones en concentraciones del 1% y 10%. Los resultados fueron favorables, pues no se re-

gistró ningún efecto clínico, apareciendo en la colinesteraza de la sangre aisladamente y en muy bajas dosis. El producto fué considerado apto, siendo entonces adoptado por las Fuerzas Armadas norteamericanas.

Por otra parte experimentos realizados con insecticidas persistentes provocaron que, en la editorial de la revista de enero de 1963 del British Medical Journal, se aconsejara la reducción de su empleo. Estos insecticidas, como el D.D.T. y otros derivados clorados, están teniendo un uso particular como insecticidas de carácter residual, en labores de salud pública. La tendencia general actual es de apartarse de estos tipos de pesticidas, empleados en la eliminación de las plagas agrícolas, utilizándose en su lugar productos efectivos pero de corta duración. Tales compuestos son rápidamente metabolizados y eliminados al ser accidentalmente ingeridos por el hombre. Además, debido a su presencia más transitoria, pueden llegar a reducir la capacidad de los insectos de desarrollar una resistencia que hace ineficaz la acción de dichos productos.

Por otra parte, la reducción aconsejada en el uso de los plaguicidas persistentes, no incluye los casos en que una acción residual es realmente necesaria, sin olvidar que los plaguicidas no persistentes pueden llegar a ser un verdadero peligro para el hombre y animales domésticos. Cada plaguicida tendrá que ser considerado entonces por sus propias cualidades.

El Gobierno de Estados Unidos, en Julio de 1963, aportó una importante contribución para la industria químico-agrícola con la publicación de un manual sobre tratamientos clínicos para casos de envenenamiento. En el mismo se dan normas básicas para esos casos analizándolos individualmente por cada uno de los principales plaguicidas e indicando los tratamientos correspondientes.

La información proporciona las dosis de tolerancia de los diferentes compuestos así como las dosis que han resultado ser peligrosas o inclusive fatales. De este modo consiguieron hacer resaltar la importancia de las diferentes dosis de toxicidad. Asimismo se espera que el público gradualmente irá

aprendiendo a ver a los plaguicidas con la misma objetividad con la cual considera a las drogas. Esto implicaría dar una idea de su efectividad y al mismo tiempo de sus peligros. De esta forma aparece claramente cómo la base farmacológica de los plaguicidas, el problema potencial de los residuos y los problemas prácticos reclamados por la salud del hombre dedicado a su empleo están altamente interrelacionados.

En una tabla de dicha publicación figuran los plaguicidas que en un año provocaron la muerte en Estados Unidos, basada sobre los datos recogidos por el Dr. J. Gordon Short. Afortunadamente el número de formulados que llegaron a ser fatales fué reducido y es factible pensar, para un próximo futuro, en el aumento progresivo de la obtención de los antidotos adecuados para los diferentes productos. En la tabla reproducida a continuación se indican dichos datos referidos a 1956, señalando, dentro de los casos fatales denunciados, qué porcentaje correspondía a chicos menores de 10 años:

<u>Compuesto</u>	<u>N° de muertes</u> <u>Totales</u>	<u>Participación de</u> <u>chicos, en el total</u>
Arsénico	54	74 %
Fósforo	21	21 %
Talio	8	75 %
Mercurio	2	0
Nicotina	4	50 %
Estricnina	3	67 %
Rotenón	1	0
Canfor	1	0
Parathion	11	45 %
Dasinon	2	0
Demetona	1	100 %
TEPP	1	0
OPC	1	0
Endrin	3	33 %
Clordano	3	67 %
Lindane	2	100 %
Aldrin	1	100 %
Dieldrin	1	100 %
Compuestos de insecticidas orgánicos clorados	2	50 %
Otros plaguicidas específicos	17	24 %
Presticidas no específicos	13	85 %
Total	<u>152</u>	<u>62 %</u>

## Clasificación y grados de toxicidad

Teniendo en cuenta que una sustancia se define como tóxica si luego de haber penetrado en el organismo, por cualquier vía, produce malestares, alteraciones o inclusive la muerte, clasificaremos entonces a la toxicidad en:

**toxicidad aguda:** que se produce al entrar en el organismo una cantidad grande de un producto venenoso por ingestión o inclusive respiración directa de sus vapores.

**toxicidad subaguda:** cuando se produce la ingestión o respiración de un veneno a intervalos cortos y continuados.

**toxicidad crónica:** que es la intoxicación que se presenta cuando se absorben en forma continua y prolongada cantidades pequeñas de productos tóxicos.

Los productos utilizados como plaguicidas pueden resultar tóxicos para el hombre y animales domésticos, por lo que reproducimos a continuación una tabla de toxicidad indicando, de mayor a menor, las dosis letales aproximadas, por ingestión por vía oral, resultantes de experiencias en ratas:

<u>Producto</u>	(en orden decreciente de toxicidad)	<u>Dosis letal en mg. por Kg. de peso en ratas</u>
TEPP .....		1,2
Parathion.....		6 - 15
Phosdrin .....		6,8
Hept .....		7
Systox .....		9,4
Metilparathion .....		9 - 25
Endrin .....		10 - 12
EPN .....		14,5
Gusathion .....		15 - 25
Trithion .....		28
Nicotina .....		50 - 60
Aldrin .....		67
Toxafeno .....		69
Dieldrin .....		87
Heptacloro .....		90
Diazinon .....		100 - 150
Arseniato de Plomo .....		100 - 825

Delnav .....	107
Metasystox .....	20
Lindane .....	125
Fluosilicato de Sodio .....	125
DDT .....	250
Sulfato de cobre .....	300
Diptérex .....	150 - 625
Clordano .....	457 - 590
Malathion .....	480
Gamexane .....	500
Sevin .....	510 - 560
Keltane .....	684 - 809
Clorobencilato .....	702
Phygon .....	1.500
Aramite .....	2000 - 3900
Ovotran .....	2.050
DDD .....	2500 - 3400
Zineb .....	5.000
Tedion .....	5.000
Metoxiclor .....	6.000
Glyodin .....	6100 - 7600
Captan .....	9.000



A continuación se reproduce un cuadro en el cual se indica el intervalo, medido en número de días, que debe mediar entre la última pulverización de plaguicidas y la recolección de los frutos, para evitar que les queden adheridos residuos que provoquen efectos tóxicos en el público consumidor.

A título informativo se incluyen asimismo las tolerancias máximas de residuo presente sobre la cáscara de las frutas cosechadas, admitidas por la Administración de Alimentación y Drogas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, superando las cuales proceden a la confiscación de los frutos.

<u>Insecticidas</u>	<u>Días a transcurrir entre la última pulverización y la cosecha</u>		<u>Tolerancia de residuos en frutas; partes por millón</u>	
	manzanos	durazneros	manzanas	duraznos
Aceites insecticidas	1	1	-	-
Arseniato de plomo	30-40	30-40	7	7
Aldrin	30	21	0,25	0,1
Aramite	no aplicar después de la caída de pétalos		0	0
H C H	idem		5	5
Clorobencilato	14	14	5	5
Clordane	30	30	0,3	0,3
Compuestos a base de nicotina	3	3	2	2
Delnav	25	-	-	-
Dieldrin	35	45	0,25	0,1
D D T	30	30	7	7
Diazinon	14	-	0,75	-
Endrin	no aplicar después de la caída de pétalos		0	0
EPN	21	21	3	3
Guthion	15	21	2	2
Kelthane	7	14	5	10
Malathion	3	7	8	8
Metasystox	30	-	-	-
Metilparathion	15	15	1	1
Metoxiclor	7	21	14	14
Overex	45	45	3	3
Parathion	15	15	1	1
Sevin	1	1	10	-
TDE	30	30	7	7
Trithion	30	30	0,8	0,8
Toxafeno	40	40	7	7
Azufre	1	1	-	-
Captan	0	0	100	100
Compuestos fenil mercuriales	no aplicar después de la caída de pétalos.		0	0
Compuestos cúpricos	1	1	-	-
Dichlone	1	7	3	3
Dodine	aún no establecidos		0	-
Ferban	7	21	7	7
Glyodin	1	1	5	5
Karathane	21	45	-	-

Maneb	1	14	7	10
Nacide	1	-	7	-
Polisulfuro de calcio	1	1	-	-
Thiram	0	-	7	-
Zineb	7	No aplicar después de la caída de pé- talos	7	7
Ziram	-	idem	0	0

#### b. Investigaciones biológicas

A pesar de que la persistencia es sólo un factor dentro de la toxicidad, será necesario ir ampliando algunos aspectos de la toxicología de los derivados orgánicos clorados, haciendo particular incapié en los depósitos en el cuerpo humano.

Mucho, y quizás todo el D.D.T., después de su ingestión es absorbido por vía linfática. Una parte de este D.D.T. es convertido en D.D.E. en el proceso de absorción; una vez que el compuesto se halla en el cuerpo sufre aún otros procesos metabólicos. Una pequeña porción es escretada por vía urinaria como D.D.A. y una mayor proporción es escretada en la bilis bajo varias formas aún no perfectamente identificadas, pero que podrían ser complejos del D.D.A.- Estudios realizados con isótopos marcados con D.D.T. demostraron que sólo aproximadamente la mitad del D.D.T. escretado en la orina y en la bilis de las ratas, puede ser medida por los mejores métodos químicos. Esto por lo pronto llama la atención sobre la gran necesidad de desarrollar las técnicas químicas capaces de medir los metabolitos del D.D.T. y poder así completar los estudios en el organismo humano. Ya ha sido comprobado fehacientemente que las ratas hembras almacenan más D.D.T. que los machos cuando ambos son alimentados con la misma cantidad de compuestos. Se observó que esta diferencia de almacenamiento está regida por el sistema endocrino y puede ser en parte reducida con la castración o con el uso de hormonas adecuadas. Otro factor que influye en el almacenamiento de D.D.T. es la inanición. Esto ha sido estudiado cuantitativamente en ratas alimentadas con D.D.T. Cuando las grasas del cuerpo, que contienen D.D.T. son movilizadas de sus depósitos como consecuencia del esta-

do de inanición el porcentaje de excreción de D.D.T. aumenta, pero no lo suficientemente rápido como para evitar un aumento en la concentración del compuesto en la sangre y los tejidos incluyendo las mismas grasas.

Estudios realizados nos permiten llegar a la conclusión de que los síntomas causados por el envenenamiento con D.D.T. son el resultado directo de la presencia del mismo en el sistema nervioso. Los síntomas de envenenamiento no son provocados directamente por la acumulación del producto en los tejidos dañados, aún cuando no se excluye que el D.D.T. en suficiente cantidad produzca alteraciones en los tejidos y serias injurias en el organismo. A muy altas concentraciones, un pequeño número de células hepáticas son destruidas produciendo la llamada "necrosis focal" pero esto ocurre solamente con concentraciones tan altas que los animales están sujetos a morir rápidamente por serias alteraciones funcionales del sistema nervioso. A más bajas concentraciones, pero incluyendo niveles superiores a los encontrados generalmente en las personas, las ratas registran ciertos cambios específicos en el hígado que no han sido hallados en monos u otros animales. El significado exacto de estos cambios específicos en dicho órgano no se conoce aún, a pesar de que se supone relacionado al hecho concreto de que las ratas son relativamente más eficientes en excretar D.D.T., cuando este es almacenado en altas concentraciones que cuando se acumula en bajas concentraciones. Parte de estas investigaciones realizadas fueron factibles por medio de obtención de la síntesis de D.D.T. marcado con isótopos radiactivos.

El D.D.T. ha sido encontrado en toda alimentación completa analizada, pero algunos alimentos no lo contienen; por consiguiente la concentración del compuesto en la dieta entera del hombre es baja dando un promedio de 0,184 mg por hombre por día. En la población en general el promedio de almacenamiento de D.D.T. es de alrededor de 5 p.p.m. y la concentración de todo el D.D.T. y derivados es de 12 p.p.m.- Los vegetarianos y esquimales almacenan menos que el resto de la gente. Por el contrario, los aplicadores de insecticidas almacenan cerca del triple de la población general y los formuladores pueden lle-

gar a más de 600 p.p.m. de D.D.T. y más de 1.000 p.p.m. de sus derivados. El promedio de almacenaje de D.D.T. es menor en Canadá y más en Europa que en Estados Unidos.

Resultados publicados demuestran que el hombre puede ingerir diariamente cantidades 200 veces superiores a las que ordinariamente insume en su dieta, sin manifestar ningún síntoma detectable clínicamente, pero lógicamente irá almacenando grandes cantidades del compuesto y su derivado, el D.D.E. en las grasas de los tejidos. Extensos estudios confirmaron que sólo alrededor de los 2/3 del D.D.T. almacenado se iban eliminando durante un periodo de 27 meses subsiguientes a la interrupción de alimentación con D.D.T. Durante el curso de los estudios se medía el D.D.A. en la orina llegando a observar que más de la mitad de la gente que trabajaba en las formulaciones de D.D.T. excretaba y en consecuencia absorbía D.D.T. en cantidades iguales o mayores a 200 veces la cantidad de D.D.T. que lo ordinariamente insumido por la población.

Asimismo el D.D.D. es importante como insecticida y se supone que podría ser también un producto metabólico formado por el organismo a partir del D.D.T.- El D.D.D. es menos tóxico que el D.D.T. pero tiene un efecto específico en la glándula suprarrenal de ciertos animales, especialmente perros. Ha sido posible aislar los isómeros del D.D.D. y demostrar que sólo uno de los isómeros es el responsable en las injurias a las glándulas suprarrenales.

El Dieldrin es en cierto modo algo más tóxico que el D.D.T. y es absorbido mucho más rápidamente por la piel, con el resultado que mientras el D.D.T. no presenta riesgos considerables en los trabajadores que lo emplean, el Dieldrin los presenta. Tanto el Dieldrin como el Clordano, el Lindane y Toxafeno producen cambios en las células hepáticas de las ratas, similares a los producidos por el D.D.T.

En los estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, se encontró que las personas que hacían pulverizaciones con Dieldrin para el control de la malaria, en varios países tropicales, absorbían cantidades suficientes del compuesto como para que en algunas ocasiones quedaran seriamente enve-

nenados. Como consecuencia se dispusieron medidas preventivas para proteger a dichos trabajadores.

Las mediciones de las exposiciones al Endrin y Dieldrin de los aplicadores norteamericanos demostraron que la ausencia de envenenamiento se debe casi seguramente al muy breve y estacional tipo de trabajo más que por el bajo promedio diario de exposición.

El porcentaje de concentración de hexacloride benceno en las grasas es de 0,20 p.p.m. en los EE.UU. comparándolo con 2,19 p.p.m. en Francia. El porcentaje de concentración del Dieldrin en las grasas es de 0,15 p.p.m. en EE.UU. comparable a 0,21 p.p.m. en Inglaterra. Futuras investigaciones deberán considerar a fondo la dinámica del almacenaje de compuestos y estudiar la formación de depósitos con ciertos minerales y vegetales derivados de nuestra alimentación y de ese modo evaluar globalmente los almacenamientos de los pesticidas en el cuerpo humano.

### c. La toxicología en las abejas

Es en las abejas donde la utilización de los insecticidas registra una acción tóxica secundaria en perjuicio de animales que prestan servicios al hombre.

El uso creciente de los plaguicidas, en efecto, ha aumentado en importancia el riesgo de toxicidad para las abejas. Al mismo tiempo, la polinización por medio de insectos se ha vuelto un problema crítico debido a la intensificación de los cultivos y el uso de insecticidas que está reduciendo la población de abejas silvestres. En ciertos países los productores necesitan alquilar colonias de abejas productoras de miel para la polinización de una creciente variedad de cultivos a fin de obtener buenos rendimientos.

Las abejas pueden ser afectadas cuando durante el período de floración se aplican insecticidas a los cultivos, o bien al ser transportado por el viento sobre los cultivos en floración nubes de polvos tóxicos aplicados en zonas adyacentes. La contaminación de los cultivos en floración al pulverizar huertos es otra fuente de riesgo para tan útiles insectos.

Las abejas entran en contacto con los residuos de insecticidas existentes en las plantas, como así también bebiendo o mojándose con agua contaminada existente entre el follaje o las flores. Otras formas de sufrir los efectos tóxicos de los plaguicidas, se registra al juntar polen o néctar contaminado llegando a levantar considerables cantidades de insecticida juntamente con el polen.



Los productos arsenicales y el Sevin son particularmente peligrosos porque pueden ser almacenados juntamente con el polen en la colmena y ser luego suministrados con el alimento de las crias en desarrollo.

Por otra parte es dable observar que en la miel no se han encontrado insecticidas en cantidades peligrosas.

Los puntos salientes referentes a la toxicidad de los insecticidas sobre las abejas son los siguientes:

1. Las pruebas de laboratorios no indican generalmente los peligros que luego se presentan en la práctica. Por ejemplo el Sevin registró baja toxicidad en los laboratorios mientras que resultó ser en la práctica muy peligroso por cuanto los residuos son letales hasta 12 días después de la aplicación. Por otra parte el Endrin que había acusado una alta toxicidad en el laboratorio, resultó tener poca acción en las abejas en libertad.
2. El efecto sobre las abejas melíferas no constituye asimismo una indicación exacta del peligro de envenenamiento para abejas silvestres. En efecto, el Endrin registra una toxicidad menor de 2 horas para las abejas melíferas, mayor de 3 horas para las abejas álcali y mayor de 24 horas para la abeja cortadora de hojas. Estas últimas tienden a ser más susceptibles que la abeja melífera.
3. Muchos de los insecticidas fosforados son altamente tóxicos para las abejas y no pueden aplicarse con seguridad a los cultivos en floración. La mayoría de los insecticidas del grupo "tipo clordano" (Clordano, Dieldrin, Aldrin, Heptacloro) y el H.C.H. tienden a poseer una acción residual que representa un peligro para las abejas.

4. Algunos de los compuestos inorgánicos, especialmente los arsenicales, son muy tóxicos y poseen una larga acción residual sobre las abejas melíferas.
5. Algunos productos a base de fosfatos orgánicos, como ser el TEPP, el Trithion, el Korlan, el Delnav y el Minazon, debido a su corta acción residual, pueden aplicarse sin peligro a los cultivos en floración, cuando las abejas están libando.
6. Los insecticidas sistémicos tales como el Phorate, el Dimeton y el Schradam debido a que son rápidamente absorbidos por la planta, son sólo un peligro lejano para las abejas, si se aplican mientras no están libando. El Dimeton además tiene la favorable característica de ser repelente para las abejas comunes o melíferas.
7. El D.D.T. y otros hidrocarburos clorados como el T.D.E., el metoxicloro, el Perthane, como asimismo el Toxafeno, el Throdan y el Endrin tienden a ser de toxicidad moderada cuando son aplicados en pulverizaciones y pueden usarse con seguridad cuando las abejas no están libando.
8. Los insecticidas derivados de vegetales, como el Piretro, la Nicotina y la Protenona, algunos dinitro-compuestos (DN-111 y Karathane) y todos los acaricidas, por ejemplo el Ovex, el Keltane y el Aramite, ofrecen relativamente pocos peligros para los insectos.
9. Los fumigicidas no presentan peligrosidad para las abejas melíferas, con excepción de los que contienen mercurio, que les resultan tóxicos. Muchos fungicidas, entre ellos el Tag, el Dodme y el Phygon, utilizados en dosis dobles de las normales no han provocado toxicidad.  
Los arsenicales y los dinitros han demostrado alta toxicidad. El Amino Triazol, el Atrazine y el Simazine son de toxicidad baja y moderada, pero presentan ciertos peligros pues las flores al permanecer abiertas, permiten que se produzca acción residual.
10. Los herbicidas generalmente no son dañinos para las abejas, pero algunas formulaciones o derivados del Acido 2,4-D (principalmente las sales de alca-nolamina y los ésteres isopropílicos) son tóxicos. Los productos utilizados

para ralear la floración no resultan peligrosos, tal como se los aplicó en los huertos de Washington.

Una señal de que se ha producido un caso de envenenamiento es la aparición de cantidades excesivas de abejas muertas adelante de las colmenas.

El H.C.H. y algunos otros insecticidas provocan el embravecimiento y la propensión a picar.

El D.D.T., otros derivados clorados y los fosforados causan atontamiento, parálisis y actividades desacostumbradas en las abejas. El envenenamiento con fosforados provoca generalmente la regurgitación de los alimentos contenidos en el tubo digestivo.

El Sevin y el Dieldrin transforman a las abejas en torpes y con los síntomas similares a los producidos por el pasmo. Estas abejas pueden tardar 2 o 3 días en morir. Las crías muertas en o adelante de las colmenas son el síntoma típico de envenenamiento con Sevin o los arsenicales. Por supuesto en los casos graves directamente faltan en la colmena abejas vivas y puede morir toda la colonia.

Cuando no quedan suficientes abejas para cubrir los cuadros de cría las larvas mueren. Las reinas pueden ser afectadas especialmente por los insecticidas de acción lenta como el Sevin y el Dieldrin que llegan a la colmena transportados junto al polen; su comportamiento es entonces desacostumbrado.

Las colonias seriamente debilitadas o sin reina no podrán por otra parte vivir hasta pasar el invierno.

#### d. Toxicidad en los vegetales

Los criterios utilizados para evaluar la fitotoxicidad de los funguicidas e insecticidas sobre las plantas varían mucho. Generalmente después de un tanteo preliminar, basado en la cantidad de hojas manchadas, caídas, marchitas, en la clorosis, neurosis, etc., el productor o el agricultor hace experiencias en campos extensos, con el objeto de acumular datos sobre el rendimiento del

plaguicida. En este método, bastante costoso, frecuentemente se observa después de años de aplicación la aparición sucesiva de sutiles efectos tóxicos debiendo abandonarse los ensayos.

Investigaciones recientes han llevado a utilizar el análisis infrarrojo continuo del anhídrido carbónico para medir la fotosíntesis y la respiración, y detectar la fitotoxicidad de los plaguicidas. Esta técnica está basada sobre la premisa de que una correcta fotosíntesis o respiración está reflejada en la asimilación y viceversa, lo que afecta a la asimilación será reflejado por el proceso de fotosíntesis y respiración. Se procede entonces a medir y analizar el aire de la atmósfera. Las ventajas principales de este procedimiento residen en que es exacto, rápido y permite detectar la fitotoxicidad de materias causantes de daños en algunas capas aún aparentemente no visibles; en segundo lugar al quedar las hojas adheridas a la planta se pueden repetir los ensayos y por último, el análisis puede ser realizado en condiciones naturales de concentraciones de anhídrido carbónico, con plantas intactas, luz solar fuerte, etc.-

Estudios llevados a cabo por el Dr. Morton Beroza de la División de Investigación Entomológica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, habrían demostrado que el D.D.T. suspendido en agua en bajas concentraciones y a temperatura ambiente es mucho más volátil de lo generalmente supuesto.

Esta característica tiene mucha importancia en la aplicación práctica del insecticida por su acción sobre las larvas de los mosquitos y por su desaparición del suelo y probablemente de la piel del ganado tratado.

Con respecto a la influencia de los plaguicidas sobre el contenido en Nitrógeno de las plantas se han efectuado algunas comprobaciones.

En las muestras de enredadera de campo se ha observado que luego de aplicaciones con el herbicida 2,4-D el contenido en nitrógeno era menor que en las plantas no tratadas, aumentando dicha diferencia con el tiempo. Después de 408 horas del tratamiento la proteína nitrógeno era el 33% de los controles, mien-

tras el nitrógeno no proteico era considerablemente mayor que en las plantas no tratadas.

En los porotos arriñonados, luego de transcurridos 15 días desde la aplicación, el total de nitrógeno en las hojas fué menor en las plantas tratadas que en las testigos, mientras en el tallo resultó ser mayor en las plantas fumigadas.

En los granos se observó que el contenido aumentaba en hojas y tallos en las plantas con aplicaciones de 2,4-D.

En el trigo tratado se comprobó un contenido total menor de nitrógeno en las hojas y mayor en los tallos.

Comparando las aplicaciones de 2,4-D y del ácido Tricloroacético (TCA) se observaron cambios en el peso fresco de hojas y tallos que en los granos significó un leve aumento para las plantas tratadas con 2,4-D y una disminución para las tratadas con TCA, mientras que en el girasol se registraba la situación inversa.

El estado defectuoso del equipo pulverizador, los productos demasiado concentrados o condiciones climáticas adversas, al realizar la aplicación o inmediatamente después de ella, pueden ser motivo de daños a la fruta o follaje. El "russeting" en las manzanas es provocado por un tiempo templado, lluvioso o humedo en la época de fructificación, pero puede aumentar si se aplican en dichas épocas abonos o plaguicidas.

Los daños que pueden observarse en los frutales serán considerados a continuación analizándolos individualmente por cada insecticida, entre los más empleados.

El H.C.H. puede causar el "russeting" en la manzana Deliciosa Dorada y ha provocado la pérdida de sabor en esta fruta si es aplicado en verano, después del 1° de diciembre.

El Clorobensilato en concentraciones superiores a 1,5 libra por 100 galones de agua ha provocado en las peras el "russeting", no debiendo emplearse en manzanas Deliciosas y en durazneros.

El Demeton (o Eystox) ha provocado daños en perales y manzanas Deliciosas al aplicarse en concentraciones superiores a 0,5 pinta por 100 galones de agua.

Las emulsiones "rotas" de Dinitros pueden producir daños.

El Fenson y el Genite 293 pueden causar el "russeting" cuando se aplican en fecha próxima a la floración o con humedad ambiente reducida.

El Guthion emulsionable puede provocar el "russeting" en las peras.

Si sobrevienen calores luego de la pulverización hecha con Polisulfuro de calcio pueden registrarse daños, no siendo aplicable, además a los durazneros.

Emulsiones concentradas de Malathion han dañado al follaje de las cerezas.

El Mitex aplicado en épocas cercanas a la floración y con ambiente seco puede causar el "russeting".

El Ovex puede provocar daños en manzanos y perales si es aplicado en concentraciones superiores a 1/2 libra por 100 galones de agua o si es aplicado con tiempo seco.

El Parathion puede ocasionar daños en frutas y follaje de los manzanos Mc.Intash y el "russeting" en las Deliciosa Dorada.

El Schradan (o Ompa) ha causado en los manzanos quemaduras marginales y en épocas de sequias ha provocado el defollaje de los árboles.

El Sevin aplicado como primera pulverización puede causar quemaduras marginales en las hojas de la variedad Bartless y provocar el raleo de frutas en los manzanos.

La Sulfenona aplicada en pulverizaciones concentradas ha dañado manzanos y perales; no debe emplearse cuando la temperatura es superior a 90°F.

El Thedion en combinación con Parathion ha provocado el "russeting" en los manzanos.

El Tepp ha dañado manzanos, perales y cerezos.

El Toxafene es por su parte, incompatible con los aceites y otros lí-

quidos fumigantes.

Aplicaciones preventivas de Trithion causaron daños a frutos y follajes de manzanos.

El Azufre mojable no debe emplearse con temperaturas superiores a 32°C en los damascos. En las manzanas Deliciosas y Orejon debe ser aplicado sólo en pulverizaciones tempranas.

Si después de aplicaciones de Aceites el medio ambiente es húmedo y tibio éstos provocan daños. Asimismo emulsiones "rotas" pueden dañar. Las aplicaciones tardías de aceites sólo o con polisulfuro de calcio pueden causar daños si se practican con temperaturas templadas y aún más si se aplican sobre árboles poco resistentes o afectados por el invierno. El Aceite puede causar daños si se utiliza durante las dos semanas siguientes a pulverizaciones con hidrocarbon clorado.

### 3. Desarrollo de resistencias de las plagas

Otro de los problemas que enfrenta el uso intensivo de los plaguicidas químicos, está representado por la resistencia que los mismos van encontrando entre ciertos insectos, con el transcurso del tiempo. Por resistencia se entiende "la capacidad desarrollada por un organismo para soportar un tratamiento al que primeramente no podía sobrevivir".

Este fenómeno fué por otra parte una de las fuertes razones que impulsaron al desarrollo de productos con características de plaguicidas más poderosas y persistentes.

El primer caso que se recuerda de resistencias desarrolladas por las plagas, se produjo en 1908 en los Estados Unidos al no poder controlar ataques de pulgón con los tratamientos comunes. Otros casos se produjeron luego, entre los años 1912 y 1926, con diferentes especies de insectos cóccicos tratados con fumigaciones de HCN; asimismo en 1928 en Colorado se registró una resistencia de la mariposa del manzano atacada continuamente con arseniato de plomo.

En estudios sucesivos se ha llegado a observar que la mayor parte de las plagas analizadas demuestran aptitudes para destruir los venenos de los insecticidas mediante una acción enzimática.

Sin embargo no es posible determinar con certeza el tiempo que puede durar la resistencia de algún insecto frente a un insecticida químico en particular. La rapidez en la sucesión de las generaciones parecería jugar un papel importante, como asimismo la presencia o no del producto ante el cual se desarrolló la resistencia. Se habría observado en efecto que si pasaran varias generaciones, diferentes para cada especie animal sin llegar a estar en contacto con esos productos químicos o sus semejantes, se registraría una pérdi-

da de la resistencia, volviendo dichos insectos a ser nuevamente sensibles al plaguicida.

Se consideran dos ejemplos típicos: uno, el de la mariposa de la manzana y la pera que infestaba la zona del Cabo del Este en Sud Africa, y el otro es el caso de las moscas domésticas de conocida reproducción rápida.

En el primer caso citado, las mariposas fueron gradualmente desarrollando una resistencia al arseniato de plomo al punto de que era imposible combatir las a un nivel económico. Al finalizar la 2a. Guerra Mundial miles de árboles habían sido talados pues no se conocía aún la acción que sobre las mismas ejercería el D.D.T.- Mientras tanto, el arseniato de plomo dejó de usarse durante muchos años reemplazado por los compuestos modernos. No obstante esto se cree que la mariposa del gusano del manzano habría mantenido su resistencia contra el arseniato de plomo. En el otro caso, el relativo a la mosca doméstica, se ha podido comprobar que con el tiempo desarrollaban resistencias al D.D.T. y al Malathion. En un lapso correspondiente a tres o cuatro generaciones, durante el cual no mantenían ningún contacto con dicho insecticida, perdían esta resistencia por no haberla podido transmitir a la descendencia. Las resistencias que presentan las plagas se combaten generalmente con otro tipo de tratamientos para su control. Por ejemplo, en la lucha contra las moscas domésticas se ha desarrollado un producto con la característica de contrarrestar la resistencia al D.D.T.- El antirresistente D.D.T. (N.N.-di-butil-p-clorobenceno sulfonamida) empleado en forma oleosa presentó un buen control de estos insectos domésticos. Esta emulsión aplicada sobre la superficie dió una mortandad del 80 al 100% durante 10 semanas. En otras pruebas después de nueve meses desde la aplicación del antirresistente D.D.T., se comprobó que las superficies de las paredes proporcionaban aún un buen control de las cepas resistentes; en las superficies centrales y bajas de las paredes los residuos del insecticida daban un control ligero.

Existen, por supuesto, algunos casos en que es más difícil encontrar un sucedáneo o un complemento para subsanar resistencias de ciertos plaguicidas,

como el caso de un producto que confiere a los insectos una resistencia similar a otros materiales tóxicos de la misma línea o aún de composición diferente. Un caso típico es el observado con el control de los ácaros azules, pues mientras en Africa del Este se había podido superar la resistencia que habían desarrollado contra el D.D.T. utilizando este insecticida en mezcla con el piretro, en Sud Africa no pueden emplearse con buen éxito asegurado ninguno de los dos compuestos, debiendo utilizarse entonces un producto totalmente nuevo.

Por su parte los hongos no han demostrado poseer una resistencia igual a la desarrollada por los insectos. Los funguicidas originales son utilizados con todas sus cualidades, como en un principio, dependiendo los productos nuevos únicamente de razones de eficacia o de precio. Esta característica de los hongos de no desarrollar resistencia a los insecticidas es sorprendente, pues está en contradicción con la gran capacidad de adaptación al medio ambiente que les permite desarrollarse en gran escala. Esto es motivo de preocupación constante del viverista que a menudo se encuentra ante el hecho de que cuando ha obtenido una variedad de flores resistentes a una determinada especie de hongo, aparecen súbitamente otros hongos que anula sus esfuerzos.

Entre los vegetales, aparte de la tolerancia ante determinados productos químicos de diversas variedades o especies no existe una resistencia similar a la observada en el ramo de los insectos.

No obstante, existe un fenómeno interesante que se observa en la aparición de plagas diferentes ante el uso de los herbicidas. Es el fenómeno de la "sucesión de la planta" que consiste en la transformación de una flora de un tipo determinado, en otra. Un ejemplo típico se observa en Sud Africa. Allí los pastos prevalecen con respecto a las hojas anchas como malezas de terrenos poco fértiles. Al ser atacados estos pastos con herbicidas selectivos en dosis correctas, desaparecen; a los meses siguientes, las malezas de hojas anchas debido a la pérdida de los efectos del herbicida y a la mayor cantidad de aire y luz que reciben al encontrar las tierras libres de los pastos, empiezan a desarrollarse rápidamente y en forma descomunal. De tal forma en poco tiempo el

suelo se cubre nuevamente con malezas, esta vez de hojas anchas. En tal circunstancia, ya ninguna cantidad de herbicida podrá cortar el rebrote lo que obligará a aplicar otro herbicida como aplicación secundaria, con efecto específico sobre plantas de hojas anchas.

En algunos casos estas nuevas malezas son más rebeldes que los pastos originales, como ocurrió en Natal donde se han desarrollado especies verdaderamente rebeldes en los lugares donde fué combatido y exterminado el pasto preexistente de relativa perjudicialidad.

La solución parecería estar en la aplicación de esterilizantes de suelos que se aplicarían juntamente con el primer tratamiento del herbicida y además tratar el rebrote con un producto adecuado y específico toda vez que sea necesario. A pesar de los estudios realizados no existe aún una solución radical, pues cuantos más productos se emplean para erradicar las diferentes malezas, tanto más elevados resultan los costos operativos.

Amén de esto, parecería existir para cada producto nuevo empleado algún factor que en el mundo vegetal escapa a las previsiones, produciéndose así los casos de tolerancia en diferentes grados, leve o absoluta. El empleo de herbicidas en el control de las malezas provocaría una reacción del medio ambiente dando origen a "modificaciones lentas pero constantes en el mundo de las malezas".

La resistencia o inmunidades a ciertas enfermedades observables en el cuerpo humano frente a determinadas bacterias o virus, es parangonable en alguna forma a la resistencia que desarrollan, por vía selectiva los vegetales.

Las plagas resistentes no podrán ser tal vez eliminadas totalmente de la tierra, habiendo llegado a afirmarse que "seguirán al hombre en los futuros viajes al espacio y vivirán en Venus como en la Luna".

#### 4. Medidas y precauciones básicas en el empleo de plaguicidas

Teniendo en cuenta que la acción tóxica de una sustancia venenosa puede ejercerse por ingestión, por inhalación, o por contacto con la piel, es indispensable que el manejo de estos productos se haga con las precauciones del caso. Estas precauciones serán necesarias no sólo en el momento de realizar la pulverización, sino también durante las tareas de preparación de las soluciones y en cualquier etapa de su manipulación.

Según publicara el INTA en un folleto sobre el uso de los plaguicidas, los peligros de envenenamiento se evitarán observando las siguientes indicaciones:

1. No almacenar plaguicidas en galpones o depósitos donde se guarden productos destinados a la alimentación.
2. Lavarse cuidadosamente con agua y jabón después de haber estado trabajando con insecticidas o funguicidas y especialmente antes de beber, comer o fumar.

Al utilizar productos fosforados corresponderán además las siguientes precauciones:

3. Usar máscaras adecuadas con filtros intercambiables.
4. Evitar el contacto del producto con la piel, utilizando mamelucos enterizos de tela común, sombrero impermeable, botas de goma, guantes de goma natural y antiparras.

Las etiquetas de los modernos pesticidas son asimismo un costoso pero importante documento. A tal efecto la industria, asociaciones y agencias reguladoras norteamericanas, haciéndose partícipes del problema, están haciendo una vigorosa campaña promoviendo el lema "lea la etiqueta" antes del uso de los mismos. La Asociación Nacional de Agricultura Química norteamericana tie-

ne un amplio proyecto de educación preventiva sobre los pesticidas químicos.

La confección de rótulos correctamente preparados es un factor de ayuda muy importante para evitar usos incorrectos de los plaguicidas. Este aspecto figura en primer orden entre las medidas preventivas principales y requerirá prestársele la mayor atención. En el rótulo han de figurar las principales instrucciones y normas de uso, incluyendo informaciones sintéticas sobre las medidas de emergencia requeridas en casos de accidentes, que serán siempre más útiles que los voluminosos y casi ineficientes libros, por no estar al alcance de los accidentados en los momentos de emergencia.

Por otra parte han de intensificarse la educación y las relaciones públicas para que se hagan conciencia popular los peligros que presentan estos productos si no son utilizados adecuadamente y con las precauciones pertinentes.

En particular, las precauciones a tomarse con los fosforados deben ser esmeradas; se conocen, por ejemplo, casos de intoxicación con parathion producidos al lavar los aviones pulverizadores empleados durante 1-2 semanas antes. La razón de ello se debe a que a temperatura elevada y en ambiente húmedo el parathion es oxidado, originando un compuesto aún más tóxico. En término medio la vida del parathion es de 120 días a temperatura de 25°C persistiendo más de un año en los recipientes vacíos. Las medidas precautorias a tomarse durante la descontaminación de equipos utilizados con parathion serán entonces similares a las que corresponden para las operaciones de manipuleo de este insecticida fosforado.

Como señala Loven H. Milliman, la contaminación del tanque de fumigación con los materiales utilizados en la aplicación previa, la insuficiente agitación de la mezcla, descuido en las medidas de las cantidades de pesticidas, inadecuada capacidad de dispersión del fumigante, mala calibración de los aparatos y exceso de fumigación son factores que pueden determinar daños en las plantas y frutales. El Dr. Everett Burts, entomólogo de la Universidad de Washington llama la atención sobre el hecho de que contaminaciones con muy

pequeñas cantidades de aceites o solventes del petróleo, producen materiales muy fitotóxicos, como el Korathane y Morocide. Por supuesto se puede dar la situación opuesta, en la que residuos de pesticidas incompatibles con los aceites permanezcan depositados en el tanque de fumigación hasta su próxima utilización. Los materiales deberían ser medidos y pesados con suma exactitud pues productos como el Morestone o el Morocide pueden producir graves ataques al follaje y plantas en diluciones ligeramente más fuertes que las utilizadas para el control de las plagas. El clima también es un factor muy importante de tener en cuenta pues deberían evitarse las aplicaciones de aceites en la época antes de la floración, cuando el clima es frío o bien cuando existen condiciones climáticas de humedad elevada.

Es importante considerar cuáles materiales fueron los aplicados anteriormente o cuáles serán los aplicados luego, desde que los depósitos residuales pueden ser factores perjudiciales para las plantas. A veces es necesario determinar bien la diferencia entre el daño producido por las plagas y el producido por la fumigación. En general polvos humectantes y mezclas de concentraciones emulsionables deberían evitarse. Si esto no fuera posible, tratar por lo menos de usar productos formulados por el mismo fabricante. Cuando son empleados aceites, en cualquier fumigación, debe tenerse extrema precaución. Pareciera que estos jugarían un papel relevante en los actuales programas de control de plagas y, como los productos formulados de concentración emulsionable, pueden ser utilizados sólo con extremas precauciones.

Con respecto al bromuro de metilo que tuvo un difundido empleo en la desinfección de productos comestibles y otros artículos almacenados debido a su gran toxicidad para los insectos y un excepcional poder de penetración, requiere sus particulares medidas de precaución.

Las tareas de desinfección deberán realizarse bajo la dirección de personal responsable y técnicamente competente.

La inhalación del vapor, como así también el contacto con la piel del líquido o del vapor concentrado, son peligrosos para el hombre. Los efectos de

una exposición dependen de la concentración y del tiempo de duración, debiendo considerarse que los efectos de las exposiciones repetidas pueden ser acumulativos. En casos agudos puede registrarse un periodo latente que va de 1 o 2 horas hasta 48 horas antes de observarse los síntomas típicos: malestar súbito, dolor de cabeza, náusea, vómitos, mareo, convulsiones y colapso.

En razón de que sumado a su alto grado de toxicidad, el bromuro de metilo tiene un actuar insidioso, se recomienda seguir estrictamente las medidas de precaución para asegurar una utilización regular sin afectar la salud del hombre.

Al efecto se recomienda en primer término el uso exclusivo de los tambores previamente aprobados que proporcionan los fabricantes, debiendo los operarios aplicadores seguir normas precautorias. El uso de aparatos respiratorios en los lugares a fumigarse es indispensable debiendo evitarse el ingreso a los lugares tratados especialmente si se emplean altas concentraciones.

En climas cálidos el uso de máscaras puede llegar a ser muy incómodo siendo aconsejable emplear, en dichas condiciones, aparatos respiratorios a presión. No deberán usarse guantes al trabajar con bromuro de metilo para evitar que el vapor concentrado quede atrapado en su interior. Asimismo será prohibido fumar cuando exista bromuro en la atmósfera.

#### a. Recomendaciones para las aplicaciones de plaguicidas

En el boletín Fitosanitario n° 10 de la Dirección General de Sanidad Vegetal se reproducen, traducidas al idioma castellano, algunas recomendaciones básicas que para las pulverizaciones publicara el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, incluyendo los siguientes conceptos:

1. Que la fumigación se realice en las épocas apropiadas y con las condiciones climáticas de calor y humedad correctas; asimismo la zona a tratar no esté afectada por fuertes vientos, o actuar en consecuencia.
2. Que el pesticida cubra enteramente las plantas tratadas.
3. Se requiere aproximadamente la misma cantidad de pesticida por hectárea,

cualquiera sea la forma de aplicación diluidos, concentrados o semiconcentrados.

Uno de los principios fundamentales, a seguirse en el empleo de los plaguicidas, es utilizar el producto específicamente preparado para combatir la plaga o enfermedad en consideración. Para ello servirán de ayuda y orientación las indicaciones y recomendaciones impresas en las etiquetas de los envases y los calendarios anuales de pulverizaciones.

La aplicación del pesticida en época apropiada, es otro factor que podrá determinar el alcanzar o no los resultados buscados. En efecto, los organismos vivos que atacan a los vegetales, sean éstos ácaros, insectos, hongos o bacterias, tienen su ciclo de desarrollo según el cual podrá ser más fácil destruirlos durante cierta época de su evolución en lugar de otras, en las cuales han desarrollado protecciones que hacen prácticamente imposible lograr su control. Como consecuencia, productos aplicados fuera del periodo apropiado pueden llegar a dar resultados completamente negativos.

Particular atención requieren las concentraciones en las cuales se aplicarán los plaguicidas, debiendo seguirse para ello las normas establecidas para cada caso. Concentraciones pobres pueden determinar la ineficacia del producto, mientras concentraciones con exceso de producto activo pueden causar lesiones al follaje y frutos, además del consiguiente aumento de los costos.

Con el objeto de lograr con un sólo tratamiento combinado el control de diversas plagas, se acostumbra mezclar insecticidas, funguicidas y acaricidas diversos y economizar así el costo de aplicación. En estas operaciones es necesario prestar particular atención a que los diferentes productos sean absolutamente compatibles entre sí no perdiendo su poder pesticida y al mismo tiempo, que la nueva mezcla no de origen a un producto con poderes tóxicos para las plantas y cultivos a tratarse, provocando quemaduras, o caídas de frutos y hojas. Cada operación difiere, por otra parte, según sea el equipo, tamaño y espacio entre los árboles, además de las condiciones ambientales y

climáticas y la especie e intensidad de la plaga a combatir.

Por estas razones es recomendable un verdadero programa de pulverización que puede ser diferente para cada monte.

Un control completo de insectos y enfermedades puede requerir además una cierta repetición de las aplicaciones.

Los árboles deberán estar podados adecuadamente y existirá un espacio correcto entre los mismos, pues así se facilitará el trabajo de desinfestación.

Las condiciones climáticas asimismo, tienen su notable importancia sobre la eficacia de un tratamiento con plaguicidas.

La temperatura influye sobre la velocidad con que los modernos herbicidas provocan la muerte o alteración de las plantas. A menos de 21°C el efecto queda retardado, requiriéndose hasta varias semanas para exterminar las plantas. Por otra parte, con temperaturas superiores a 31°C los cultivos podrían quedar dañados disminuyendo la eficacia selectiva de los herbicidas.

La humedad y la fertilidad de los suelos como todo factor que impulsa el desarrollo de una planta, influye en la efectividad del herbicida, en el sentido de que favorecerá una menor resistencia de las plantas a su acción, mientras que si las plantas se ven restringidas, por las condiciones ambientales, en su desarrollo, reducirán al mismo tiempo su sensibilidad al fitocida.

La humedad ambiente influye en las pulverizaciones por el mayor o menor grado de evaporación del líquido depositado sobre las hojas. Una baja humedad prolongada aumenta además, la resistencia de las plantas a la penetración del herbicida, mientras una humedad elevada tiende a producir una superficie más carnosa en el vegetal, de más fácil penetración.

La lluvia puede arrastrar el pesticida antes que éste haya realizado su efecto absorbiéndose en los tejidos de las plantas. Caídas de agua dentro de las 12 horas de efectuada la pulverización, o en plazos menores, según el producto, la formulación o el agente diluyente empleado, pueden malograr los resultados esperados.

La pulverización con preparados diluidos deberá evitarse en plantas mojadas por el rocío o lluvia ya que la dilución adicional resultante restaría eficacia al tratamiento aconsejándose en estos casos aplicaciones concentradas.

Los cultivos crecidos con tiempo frío y nuboso suelen tolerar menos a los herbicidas selectivos, que los desarrollados con tiempo claro y soleado. Las malezas crecidas a la sombra suelen ser más difíciles de extirpar que aquellas expuestas a la luz.

Al combatir los ratones en los montes será necesario considerar que pulverizando con Endrin se obtendrán mejores resultados que empleando cebos tóxicos o pulverizaciones con Toxafeno.

No obstante, por su grado de toxicidad se recurrirá al Endrin sólo en los casos en los cuales debido al número elevado de ratones, sean un peligro real para los árboles.

Asimismo las pulverizaciones con este clorado deberán efectuarse en abril y mayo realizándose únicamente cuando la cosecha de la fruta ha terminado. Las pulverizaciones se evitarán además, cuando el monte esté excesivamente húmedo, pues luego de haberse secado sobre las plantas el Endrin no es fácilmente lavado por la lluvia.

El fosfito de cinc y la estricnina también empleados contra los ratones son productos venenosos, siendo indispensable usarlos con cuidado.

#### b. Medidas preventivas para las abejas

Con el objeto de reducir al máximo la posibilidad de envenenamiento de las abejas, se han difundido normas básicas que deberán ser tenidas en cuenta al realizar las aplicaciones de insecticidas en zonas donde existen colmenas. Estas medidas preventivas pueden así concretarse:

1. No aplicar insecticidas tóxicos para las abejas sobre cualquier cultivo en floración, teniendo la precaución, al efectuar aplicaciones aéreas, de no transportar materiales de un lado a otro pasando sobre cultivos en floración.

2. Cortar o aplastar las siembras de abono o protección de huertos antes de emplear plaguicidas tóxicos. Esto es particularmente importante durante la primera pulverización de los manzanos, pues coincide con la época en la cual las abejas pasan por un periodo crítico y en la búsqueda de alimentos llegan a recorrer kilómetros para encontrar néctar y polen. A tal efecto, antes de las pulverizaciones deberá voltearse toda floración a ras del suelo que se encuentre en los montes de frutales en el periodo de la polenización. Asimismo deberá **evitarse**, durante la aplicación, la contaminación del césped y pasto que cubran la superficie cultivada a frutales.
3. Elegir oportunamente el horario de realización de las pulveraciones, teniendo en cuenta que en las últimas horas de la tarde y primeras de la noche, son menos peligrosas, pues las abejas no visitarán las flores luego de que hayan empezado a cerrarse. Por el contrario, las aplicaciones por la mañana temprano presentan más peligro.
4. No fumigar lugares cercanos a nidos de abejas silvestres.
5. Aplicar, en lo posible los productos menos tóxicos para estos insectos y elegir las formulaciones menos peligrosas. Se habría demostrado, por ejemplo, que los preparados emulsionables y líquidos registran un poder tóxico durante un periodo más corto al de polvos mojables, mientras que los granulados presentan poco peligro.
6. Cuidar donde se tiran o eliminan los sobrantes o residuos de plaguicidas evitando se conviertan en una fuente de envenenamiento.
7. Ubicar las colmenas en zonas alejadas por lo menos 3 o 5 km de los campos a pulverizar y no instalarlas en un monte hasta tanto un 10 o un 20% de los botones florales se hallen abiertos. Esto contribuirá a evitar que las abejas se dirijan a flores ubicadas fuera del monte.
8. Solicitar a los apicultores quieran retirar o encerrar a las abejas, en las localidades próximas a las zonas de aplicación de insecticidas. A tal efecto el agricultor deberá saber a quién pertenecen las abejas

que frecuentan sus cultivos. Estas medidas se aplicarán durante un cierto tiempo, que variarán según el producto empleado; por ejemplo con el Parathion se comprobó que el 90% de la mortandad se produce durante las primeras 24 horas desde la aplicación siendo necesario dejar aislados de las abejas, por 3 días, a los cultivos tratados con dicho producto.

9. El agregado a las pulverizaciones de productos repelentes de abejas es una medida defensiva muy importante pero aún se están investigando. Los estudios científicos están encaminados a buscar productos que en forma eficiente desarrollen tal actividad. El ácido fénico y la creosota, experimentados durante años demostraron no ser suficientemente eficientes. Especialmente en América del Norte se están desarrollando repelentes de abejas con resultados bastante satisfactorios. El R-874 por ejemplo, aleja a las abejas de los lotes tratados por períodos de 1 a 7 días según la temperatura y la extensión de la parcela.

Los mejores resultados se obtuvieron mezclando el repelente con insecticidas de hidrocarburos clorados o carbamatos y con formulaciones líquidas, más que con polvos mojables.

#### c. Cuidados específicos para casos de intoxicación del hombre

Para los casos de intoxicación provocados por plaguicidas es recomendable llamar inmediatamente al médico practicando mientras tanto los primeros auxilios del caso.

Si el material tóxico ha entrado al organismo por la vía respiratoria, es decir por inhalación, se llevará al accidentado a un lugar bien aireado y en caso de que la respiración sea dificultosa, se practicará la respiración artificial.

Si la intoxicación se originó por la ingestión de productos venenosos, habrá que proceder en primera instancia a provocar el vómito, pudiendo lograrse esto ingiriendo una solución de sal común en agua tibia. A posteriori se le suministrará al paciente clara de huevo o leche, en abundancia y 10 gramos

de gelatina disuelta en 1,5 litros de agua. Deberá además hacérsele guardar reposo en lugar tranquilo y abrigado.

En el caso de que el intoxicado esté inconciente, no debe suministrársele bajo ningún concepto nada por la boca, inclusive bebidas alcohólicas. Si el pesticida se ha derramado sobre la ropa deberá quitársela de inmediato y lavar abundantemente la piel con agua y jabón, pues hay venenos que se absorben por la piel. En el caso de fosforados será utilizado jabón amarillo común.

Si los ojos han sido afectados por penetrar en ellos el plaguicida, los mismos deberán ser lavados a fondo con abundante agua.

Si la intoxicación es provocada por fosforados y lo es en forma aguda, se suministrarán al accidentado 2 tabletas de medio miligramo cada una de sulfato de atropina. Cabe destacar de todos modos que antes de su aplicación deberá tenerse la certeza de tratarse de envenenamiento provocado por estos productos y aún así será necesaria la presencia del médico para vigilar la regulación del suministro de este antídoto. Los síntomas indicadores de envenenamiento por fosforado son, dolores de cabeza, nauseas, vómitos, visión borrosa, calambres y convulsiones. En caso de observarse dificultades respiratorias habrá que practicar respiración artificial.

## C A P I T U L O   I X

### ACCION OFICIAL COMPLEMENTARIA

1. Normas legales sobre terapéutica vegetal.
  - a. Legislación sanitaria agrícola.
  - b. Normalización de pesticidas agrícolas.
  
2. Política económica oficial.
  - a. Política de créditos.
  - b. Política aduanera y fiscal.
  - c. Programas de fomento, de extensión y divulgación.
  
3. Reuniones regionales y sectoriales.
  - a. Conferencias y reuniones internacionales.
  - b. Reuniones en el ámbito nacional.

## 1. Normas legales sobre terapéutica vegetal

### a. Legislación sanitaria agrícola

La legislación argentina sobre el control de enfermedades y plagas que azotan a la agricultura tiene en las leyes de 1902 y 1905 los pilares sobre los cuales se funda la legislación vigente con las modificaciones y actualizaciones pertinentes.

Por esta razón su estudio reviste particular interés e importancia.

La ley 4.863 del 3 de octubre de 1905 se refiere al control de estas pestes en el orden interno del país, mientras la ley 4.084 del 3 de julio de 1902 se refiere al control en el orden externo.

La ley 4.863 establece en su artículo 1° que el Poder Ejecutivo tendrá a su cargo la defensa agrícola en todo el territorio de la República contra los animales y vegetales que constituyan o puedan llegar a constituir una plaga, por su carácter extensivo o calamitoso.

De este texto resulta entonces que podrán ser declaradas plagas las infestaciones que revistan las características de ser extensivas o calamitosas, es decir que produzcan grandes daños y se propaguen fácilmente. Asimismo no podrá ser declarado como plaga, a un organismo incontrolable o a una enfermedad fisiogénica, pues se requiere conocer los procedimientos prácticos y eficaces para combatirlos.

Esta ley confiere al Poder Ejecutivo la facultad de prohibir el tráfico entre diferentes provincias o el extranjero, de semillas, plantas o abonos que puedan desarrollar plagas y lo autoriza además a aplicar los métodos técnicos adecuados para combatirlas, pudiendo ordenar la destrucción total o parcial de sembrados o plantaciones.

Previamente a la declaración de cierto organismo como "plaga", se debe proceder a reglamentar el tránsito de las plantas posibles portadoras de la enfermedad, establecer cuarentenas, fijar las zonas donde no pueden llegar las plantas sin la guía sanitaria y otras medidas reguladoras.

La ley obliga además a los propietarios u ocupantes en general de terrenos atacados por alguna plaga, a dar aviso inmediato a la autoridad competente. Les obliga asimismo a tomar las medidas que fijen las disposiciones reglamentarias para combatirla. En caso de omisión, los funcionarios autorizados efectuarán el tratamiento correspondiente, estando a cargo del ocupante del inmueble su costo, teniendo aquéllos la facultad de verificar el estado sanitario de las explotaciones y el cumplimiento de las campañas dispuestas contra alguna plaga.

En el caso de bosques, sembrados o plantaciones cuya destrucción se hubiera ordenado, se les confiere a los propietarios una indemnización en dinero, que estará en función al estado en el cual se encontraban los cultivos destruidos. No obstante, si se comprobara que la pérdida de aquéllos se hubiera producido indefectiblemente debido a la intensidad o característica de la plaga, no corresponderá indemnización. Asimismo no gozarán de indemnización alguna los propietarios que hubieran desobedecido órdenes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, relativas al control de las pestes agrícolas.

La fiscalización del Poder Ejecutivo llega también a controlar las actividades de los productores de plaguicidas para garantizar a los agricultores el empleo de sustancias eficientes e idóneas.

A tal efecto todo producto a emplearse como plaguicida debe contar con la autorización expresa del Ministerio de Agricultura y Ganadería el cual previamente habrá controlado la formulación, composición y caracteres físicos, y la veracidad de sus usos. Por otra parte no se autoriza el expendio de productos de composición secreta, siendo prohibida la propaganda de utilidades no autorizadas.

Los productos envasados, a su vez llevarán impreso en lugar visible y en idioma castellano, la autorización oficial, la composición química, las instrucciones para su empleo, precauciones y antidotos y la fecha de elaboración si se tratara de un producto alterable.

Esta ley reglamenta además el tránsito por el territorio de la Nación de todo producto vegetal o sus partes, estableciendo que deberán contar con una guía de sanidad testimoniando su perfecto estado sanitario.

Normas complementarias sobre la necesidad de la guía sanitaria para transportar flores, plantas y vegetales en general, fueron dictadas con posterioridad a través del decreto N° 99.682 del 13/2/1937.

El otorgamiento de la guía está a cargo de funcionarios técnicos autorizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, previa inspección de los vegetales en el lugar de producción.

Por la ley 4.084 de 1902, reglamentada recién en 1936, se autoriza al Poder Ejecutivo a ejercer tareas de fiscalización y control sobre la entrada al país desde el exterior de toda clase de vegetales y semillas.

Al efecto se establecen normas obligatorias, que se cumplirán por intermedio del Ministerio de Agricultura y Ganadería y sus servicios técnicos especializados.

Las mismas establecen que todo vegetal o semilla deberá tener, para entrar al país, los siguientes certificados: "Certificado de Sanidad de Origen", documento otorgado por el país de procedencia donde conste el buen estado de la sementera o plantación en la cual se ha cultivado el producto; "Certificado de Sanidad de Embarque" en el cual constará el buen estado de conservación en el momento del embarque y el certificado para uso industrial para los granos o frutos destinados a uso industrial (cebada, maní, etc.).

Para ejercer este control se faculta además al Poder Ejecutivo a designar los puertos por los cuales se pueda dar entrada a los productos vegetales, donde habrá servicios especializados de inspección sanitaria, como ser el laboratorio de diagnósticos y todos los elementos para el tratamiento de estos

productos: cámaras de desinfección y desinfestación, frigoríficos, etc.-

Los lugares de ingreso de vegetales habilitados son: los puertos de Buenos Aires, Rosario, Santa Fé y la aduana de Mendoza; para algunos casos en particular son autorizadas otras localidades, como Paso de los Libres en Corrientes para la importación de arroz y los puertos de Mar del Plata y Río Gallegos para la introducción de papas.

La ley autoriza la destrucción de los vegetales cuando la gravedad del ataque así lo justifique, o bien su rechazo cuando estén atacados por parásitos no declarados plaga para la agricultura pero que resultan igualmente perjudiciales para los cultivos.

Las principales modificaciones y complementos legales que fueron apareciendo con posterioridad se encuentran así resumidas:

El 9 de noviembre de 1934 por el decreto 51.323 el Poder Ejecutivo disponía que el Ministerio de Agricultura abriría un registro de los productos insecticidas, funguicidas y demás sustancias destinadas a combatir a los enemigos de las plantas y que se encontraran en venta en el comercio. "Al efecto establecía además la prohibición de vender cualquier producto empleado para combatir los enemigos de las plantas cultivadas y útiles en todo el territorio de la República", sin contar con la autorización previa. Las infracciones serían castigadas con multas entre \$ 100 y \$ 1.000, que podrían duplicarse en caso de reincidencia.

Con decreto N° 89.051 del 26 de agosto de 1936 el Poder Ejecutivo consideró en forma particularizada, y a sugerencia de la Dirección de Sanidad Vegetal, la fiscalización sanitaria del desmonte, desinfestado y tránsito de productos del algodónero, tomando en consideración tanto su empleo como siembra y en la industria, como así también las condiciones de transporte. Estas normas regían en forma obligatoria para las zonas declaradas infestadas por la "Lagarta rosada", que comprendía en ese momento los Territorios del Chaco y Formosa, las Provincias de Corrientes y Santiago del Estero y las que en el futuro fueran declaradas tales.

El 18 de mayo de 1951 el Poder Ejecutivo dictó el decreto N° 9.859 por el cual reglamentaba toda publicidad y propaganda relativa a la sanidad agraria. Por el mismo se establecía la obligatoriedad de la autorización previa del Ministerio de Agricultura y Ganadería para efectuar todo tipo de publicidad de productos de uso preventivo o curativo destinado a la terapéutica vegetal, incluyendo en el control legal, las informaciones relativas a las épocas, medios y forma de aplicación de los plaguicidas. De estas normas se excluían las publicaciones de carácter técnico y científico.

Por decreto 116.595 del 19/10/1937, el Poder Ejecutivo establecía que todo producto no incluido en los términos de la ley 4.687 y al que se asigne propiedades desinfectantes, desodorizantes, insecticidas u otras similares de profilaxis o higiene humana, quedaba sujeto a un contralor especial a cargo del Departamento Nacional de Higiene, siendo indispensable la autorización previa del mismo para poder comercializarlo.

El decreto N° 16.073/44 establecía, por otra parte la prohibición de vender insecticidas, funguicidas, herbicidas y sus coadyuvantes, sin autorización previa del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Este decreto se dictó tomando en consideración la necesidad de actualizar las normas sobre controles de insecticidas y funguicidas y en circunstancia de producirse la transferencia al Instituto de Sanidad Vegetal de las funciones de la ex Comisión Nacional de Insecticidas y Funguicidas, según lo establecido en el decreto N° 2.873/44.

En el primer artículo del decreto 16.073, al establecer la prohibición de vender plaguicidas sin autorización previa, procede a definirlos manifestando:

se considera insecticida a: "todo producto destinado a matar o repeler los insectos, ácaros, nemátodos y otros organismos animales que infesten los vegetales, cultivados o útiles y sus productos, o impedir o atenuar el daño que causen".

por funguicida se entiende: "todo producto destinado a combatir o preve-

nir las enfermedades de las plantas y de los productos vegetales causadas por hongos, bacterias y otros organismos vegetales".

herbicida se considera a: "todo producto destinado a combatir plantas perjudiciales (invasoras, tóxicas, etc.)".

se consideran coadyuvantes a "todos los productos destinados a ser incorporados a los insecticidas, funguicidas, herbicidas, etc., con el fin de mejorar sus condiciones de adhesividad; distribución, conservación, etc."

Por el artículo 2° de este decreto se crea el Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal, dependiente de la Dirección General de Agricultura y por el artículo 4°, al Registro de Productos de Terapéutica Vegetal dependiente de la Dirección de Fiscalización y Lucha contra las Plagas.

Este decreto refirma la prohibición de la venta de productos de composición secreta y establece las normas a seguirse para obtener la inscripción y autorización para comercializar preparados nacionales o de importación.

Por decreto del 10 de diciembre de 1953, N° 23.960, se reglamentó la comercialización de artículos de uso agrícola, estableciendo que con excepción de aquellos casos no sujetos a reglamentos especiales de fiscalización, la misma deberá efectuarse con certificación de calidad, diferente para cada caso, extendida por ingeniero agrónomo.

El 30 de junio de 1953 se dictaron normas sobre el uso y expendio de los insecticidas a base de D.D.T., H.C.H., D.O.C. (dinitro - ortho - cresol), Clordane y Lindane, al emitir el Ministerio de Agricultura y Ganadería la Resolución N° 956. Se establecía por la misma, la obligación de incluir en los marbetes de los productos indicados la fecha de elaboración, la palabra "Venene", (peligrosa su ingestión) en forma destacada y recomendaciones para evitar su inhalación, contacto con la piel, la contaminación de alimentos y los antídotos aconsejables. Al tratarse de compuestos tóxicos para las abejas, su aviso también deberá figurar en los marbetes y en el caso de compuestos a base de D.O.C. se alertará sobre el hecho de que son cáusticos para las plantas y muy tóxicos para el hombre y los animales.

Por decreto 11.883/54 se fijan, por otra parte, las normas para el transporte de frutas frescas, secas o desecadas, de hortalizas y verduras, con el objeto de evitar la difusión de plagas de una zona a otras al país. Para ello fijábanse normas de circulación de estos productos agrícolas y de desinfestación de los envases en los establecimientos habilitados oficialmente.

Con tal objeto facúltase al Ministerio de Agricultura y Ganadería para determinar "las condiciones que deben reunir las instalaciones y establecimientos destinados a la desinfestación de envases y cámaras frigoríficas para cuarentena, a los efectos de su habilitación, métodos a emplearse y requisitos de ejecución y contralor de las operaciones" y fijar además "el procedimiento para comiso y la destrucción de frutas, hortalizas y envases en transgresión."

Para el cumplimiento de estas normas sobre transporte y desinfestación de envases, el Ministerio de Agricultura y Ganadería dictó el 25 de octubre de 1954 la Resolución N° 1.350, dando una descripción detallada de las características de los lugares donde se realizarán las tareas de desinfestación de envases fruteros vacíos de retorno con el objeto de aumentar las garantías sanitarias, facilitar la tarea de contralor y obtener mayor eficiencia en los procedimientos sanitarios de protección de la fruta de exportación.

El 12 de mayo de 1959 el Poder Ejecutivo emitió bajo el número 5.769 una reglamentación especial sobre la policía sanitaria vegetal, actualizando las normas en vigencia.

Por la misma se confirma la obligatoriedad de la inscripción en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal, dependiente de la Dirección General de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, de todas las personas de existencia visible o ideal que se dediquen a la comercialización de productos químicos o biológicos destinados al tratamiento de las plagas agrícola-ganaderas.

En esta obligatoriedad se incluyen aquéllos que prestan los servicios



de sanidad por cuenta de terceros. Procede a continuación a definir los principales plaguicidas completando la enumeración del Decreto N° 16.073/44 abarcando: Insecticidas, Acaricidas, Nematodocidas, Funguicidas, Bactericidas, Antibióticos, Herbicidas, Rodenticidas, Hormonas y Coadyuvantes. La obligatoriedad de contar con la certificación de las cualidades y aplicación de los productos por parte de ingeniero agrónomo fué confirmada. Por otra parte los datos que han de figurar en los marbetes son considerados en minucioso detalle.

Por el artículo N° 11 de este decreto se da creación al Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Se establece por otro artículo, que las especificaciones correspondientes a los productos comprendidos en este decreto serán las establecidas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) o las que el mismo dicte en un futuro.

El decreto ley N° 6704 del 12 de agosto de 1963 en un extenso articulado actualizó, por su parte, las normas sobre sanidad agrícola, buscando dar origen a un instrumento ágil y eficaz acorde con los nuevos sistemas y conocimientos científicos. Al efecto confirió al Organismo competente la declaración de "plagas" para los agentes perjudiciales, cuando puedan considerarse tales por su carácter extensivo, invasor o calamitoso, procediendo asimismo a su nomenclatura.

Como principales variantes con respecto a las normas en vigencia, fija multas desde \$ 1.000 a \$ 1.000.000 que podrán ser duplicadas por reincidencia; asimismo, al referirse a aquéllos que realizan trabajos de lucha contra las plagas por cuenta de terceros, se hace mención a las empresas aéreas. Al respecto establece que las mismas deberán estar inscriptas en la Dirección de Aeronáutica Civil y cumplir con los requisitos exigidos por las leyes que rigen la aeronavegación. Se establece además que, sin perjuicio de las acciones legales que correspondan a las partes contratantes, las empresas contra-

de sanidad por cuenta de terceros. Procede a continuación a definir los principales plaguicidas completando la enumeración del Decreto N° 16.073/44 abarcando: Insecticidas, Acaricidas, Nematodocidas, Funguicidas, Bactericidas, Antibióticos, Herbicidas, Rodenticidas, Hormonas y Coadyuvantes. La obligatoriedad de contar con la certificación de las cualidades y aplicación de los productos por parte de ingeniero agrónomo fué confirmada. Por otra parte los datos que han de figurar en los marbetes son considerados en minucioso detalle.

Por el artículo N° 11 de este decreto se da creación al Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Se establece por otro artículo, que las especificaciones correspondientes a los productos comprendidos en este decreto serán las establecidas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) o las que el mismo dicte en un futuro.

El decreto ley N° 6704 del 12 de agosto de 1963 en un extenso articulado actualizó, por su parte, las normas sobre sanidad agrícola, buscando dar origen a un instrumento ágil y eficaz acorde con los nuevos sistemas y conocimientos científicos. Al efecto confirió al Organismo competente la declaración de "plagas" para los agentes perjudiciales, cuando puedan considerarse tales por su carácter extensivo, invasor o calamitoso, precediendo asimismo a su nomenclatura.

Como principales variantes con respecto a las normas en vigencia, fija multas desde \$ 1.000 a \$ 1.000.000 que podrán ser duplicadas por reincidencia; asimismo, al referirse a aquéllos que realizan trabajos de lucha contra las plagas por cuenta de terceros, se hace mención a las empresas aéreas. Al respecto establece que las mismas deberán estar inscriptas en la Dirección de Aeronáutica Civil y cumplir con los requisitos exigidos por las leyes que rigen la aeronavegación. Se establece además que, sin perjuicio de las acciones legales que correspondan a las partes contratantes, las empresas contra-

tistas de labores de desinfestación serán pasibles a multas entre \$ 1.000 y \$ 1.000.000 al utilizar productos inadecuados o diferentes a los pactados e en dosis distintas a las aconsejadas por la técnica agronómica o bien por la inadecuada aplicación del tratamiento, como asimismo por no estar inscritas en el registro respectivo. Al respecto, las tasas de inscripción fueron fijadas (decreto 7466 del 3/9/1965) en \$ 2.000 anuales, incrementados en \$ 1.000 por cada aeronave afectada y \$ 500 por cada máquina terrestre.

Sobre la base de los términos del decreto ley 6.704 de 1963, los "Directores de lucha contra las plagas y de acridiología" emitieron el 6/10/1964 la disposición D.G.253, enfocando particularmente las tareas de las empresas dedicadas a efectuar tratamientos sanitarios por cuenta de terceros.

Además de la obligatoriedad de la inscripción respectiva, establecen que deberán contar con asesoramiento técnico de ingeniero agrónomo matriculado, el cual deberá asesorar a los pilotos u operadores sobre productos, métodos y técnicas de aplicación más convenientes. Estas instrucciones deberán ser actualizadas por lo menos una vez por año debiendo remitir copia al Registro. El asesor técnico deberá llevar un registro de los trabajos realizados. Las compañías remitirán al Registro de Empresas una copia de la "Holeta de Conformidad" con la firma del productor. En el artículo 9° de esta Disposición se dan además recomendaciones básicas a tomarse en cuenta, al efectuar tratamientos aéreos.

El 8 de octubre de 1963 se procedió a reglamentar las normas contenidas en el decreto ley 6.704/1963 con el objeto de asegurar su estricto y práctico cumplimiento.

Al efecto se dictó el decreto 8.967/63 por el cual se confirma a las Direcciones de Lucha contra las Plagas y de Acridiología, dependientes de la Dirección General de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, como a los organismos de aplicación de las normas establecidas por la ley.

En este decreto se hace incapié en la participación de las asociacio-

nes o entidades agropecuarias y ruralistas para alcanzar mejor los objetivos que se ha fijado el Estado, estableciendo que se constituirían en Comisiones. Estas Comisiones organizarían localmente la lucha contra las plagas, de acuerdo con las directivas dadas por el organismo de aplicación. Quedan además facultadas para recibir los avisos de existencias o infestación de plagas y para requerir el cumplimiento de las disposiciones pertinentes sobre la destrucción de esas plagas. Podrán asimismo: proveerse de insecticidas, combustibles y demás elementos necesarios, contratar por su cuenta trabajos aéreos o terrestres con empresas autorizadas; vigilar que el productor cumpla la lucha obligatoria contra las plagas; divulgar la importancia de la lucha contra las plagas y recopilar informaciones estadísticas.

El 30 de septiembre de 1964 la Dirección de Lucha contra las Plagas, a la luz de las nuevas normas legales y en consideración a que las mismas permiten medidas más estrictas para el control efectivo de las pestes agrícolas, emitió la disposición N° 201/64 D.P. Por la misma se establece que los propietarios u ocupantes de predios destinados a cultivos "efectuarán tratamientos sanitarios preventivos y curativos contra las plagas" que los atacan.

En forma enumerativa indican luego a las pestes cuyo tratamiento es obligatorio, en cuyo defecto serán pasibles a las multas que fija la ley y a su tratamiento compulsivo, pudiendo llegarse a la destrucción del cultivo cuando la intensidad y difusión de la plaga lo haga indispensable. Los tratamientos preventivos y curativos se extienden también a los granos almacenados contra las pestes que fueran especificadas. A tal efecto establece que por lo menos una vez al año la Empresa Ferrocarriles del Estado Argentino deberá efectuar la desinfectación de galpones e instalaciones destinados al almacenamiento de granos.

Establece también que los envases usados serán previamente sometidos a un tratamiento obligatorio de desinfestación. Los vehículos transportadores de cereales serán sometidos a tratamientos preventivos periódicos. En el caso de los embarques, al requerir el país destinatario certificados fitosanitarios

de las mercaderías a exportarse, previamente serán inspeccionadas las bodegas y depósitos de los vapores.

Por otra parte la Dirección General de Sanidad Vegetal emitió las normas de procedimientos para los casos de infracciones previstos por el decreto ley 6.704/63 actualmente en vigencia. Entre éstas se destaca una norma detallada y completa de los formularios y modelos de actas, que proporciona una fuente legal importante y elementos positivos para garantizar el cumplimiento de las normas legales.

#### b. Normalización de pesticidas agrícolas

El Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) realizó su primer trabajo sobre la normalización de funguicidas, en mayo de 1955, analizando el azufre para uso agrícola.

Con posterioridad, en abril de 1957, constituyose el Sub-Comité de Plaguicidas Inorgánicos que se dedicó a este tema dictando las normas referentes a sulfato de cobre, oxiclورو de cobre, óxido cuproso, polisulfuro de calcio, sus formulaciones y sus mezclas con azufre, ocupándose asimismo de los métodos de ensayo para su correcto control.

En el mes de junio de 1956 se iniciaron los estudios para normalizar los plaguicidas orgánicos, constituyéndose dentro del IRAM el subcomité correspondiente. Esto fué realizado en respuesta a los pedidos formulados por varias empresas industriales a requerimiento de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Los primeros estudios encarados fueron los correspondientes a la nomenclatura de acaricidas e insecticidas clorados, habiendo estudiado las normas referidas a los principales plaguicidas clorados destacándose: D.D.T., H.C.H., lindane, clordano, toxafeno, aldrin, dieldrin, endrin y ovotrán, analizando también los métodos de ensayo para su correcto control.

La normalización de los plaguicidas fosforados comenzó a posteriori, encarando el estudio de los métodos de ensayo generales y luego las especificaciones de los productos individualmente, empezando con el malathión para se-

guir con el parathión, el etil y metil parathión, y sus formulaciones.

Para el futuro inmediato se preveía la constitución, dentro del Instituto IRAM, de un subcomité dedicado especialmente al estudio de la normalización de funguicidas, empezando con los mercuriales y los carbamatos.

Es de particular importancia la tarea representada por la normalización de estos productos pues de esta forma se encuentran unificados los criterios de fabricación y métodos de ensayo entre los industriales y los consumidores, sirviendo además al Estado para ejercer su control legal. En efecto, en el artículo 17 del decreto 5.769/59 se establecía que estas normas serían aplicadas con carácter obligatorio por la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. No deja de ser ventajoso, por otra parte, tanto para el usuario como para los profesionales y asesores técnicos, poder contar con productos de características constantes y de calidades correctas.

Dentro de un plano internacional se observa que la adopción de normas comunes facilitaría la solución de los problemas similares entre los diferentes países, particularmente tratándose de plantas industriales no rentables para consumos reducidos y facilitaría considerablemente los intercambios de opiniones y experiencias entre los técnicos especialistas dedicados a combatir las plagas agrícolas. Estos contactos toman particular importancia entre los países Latinoamericanos, pues los problemas que los afectan son similares, como ser: un desarrollo aún escaso de la tecnología agrícola, aguas duras y falta de equipos adecuados que obligan a emplear emulsiones y dispersiones de gran calidad. Al respecto se hace notar que la Secretaría del Comité Panamericano de Normas Técnicas se encuentra en la República Argentina y específicamente en la Dirección General del Instituto IRAM.

A continuación reproduciremos las normas estudiadas hasta 1963 por el Instituto IRAM sobre la materia.

Normas IRAM estudiadas sobre plaguicidas

12 450 - Azufre para uso agrícola.

- Plaguicidas inorgánicos:

12 451 - Sulfato de Cobre.

12 452 - Método de determinación del contenido de cobre total y cobre soluble, presente como impurezas, en plaguicidas cuprosos y cúpricos.

12 456 - Método de determinación del contenido de azufre en mezclas de azufre y plaguicidas cuprosos y cúpricos.

12 458 - Mezclas de azufre y sulfato de cobre técnico para espolvoreo.

12 459 - Óxido cuproso dispersable en agua.

12 460 - Sulfato tribásico de cobre técnico.

12 461 - Oxiclорuro de cobre técnico.

12 462 - Método de determinación del contenido del radical sulfato total y la relación molar cobre a radical sulfato, en plaguicidas cúpricos o cuprosos y sus mezclas con azufre.

12 463 - Método de determinación del contenido de cloro total, soluble e insoluble y de la relación molar cobre a cloro en oxiclорuro de cobre y sus mezclas con azufre.

12 480 - Preparados en polvo de sulfato tribásico de cobre, dispersables en agua.

12 481 - Preparados en polvo de oxiclорuro de cobre, dispersables en agua.

12 483 - Mezclas de azufre y oxiclорuro de cobre para espolvoreo.

12 484 - Polisulfuro de calcio.

12 485 - Mezclas de azufre y sulfato tribásico de cobre para espolvoreo.

12 486 - Mezclas de azufre y sulfato de cobre dispersables en agua.

12 487 - Mezclas de azufre y oxiclорuro de cobre técnico, dispersables en agua.

12 488 - Mezclas de azufre y sulfato tribásico de cobre técnico dispersables en agua.

- Plaguicidas Clorados:

12 001 - Insecticidas, Acaricidas. Nomenclatura.

12 002 - Plaguicidas; extracción de muestras.

12 003 - Método de determinación del contenido de cloro orgánico total, de cloro inorgánico y cloro orgánico total corregido.

12 004 - Método de determinación del contenido de humedad.

12 005 - Método de determinación de la acidez.

12 006 - DDT técnico.

12 007 - Hexaclorociclohexano técnico y técnico concentrado.

12 008 - Lindano técnico.

12 009 - Clordano técnico.

12 010 - Toxafeno técnico.

12 011 - Aldrin técnico.

12 012 - Dieldrin técnico.

- 12 013 - Endrin técnico.
- 12 014 - Heptacloro técnico.
- 12 015 - Metoxicloro técnico.
- 12 016 - Clorobencilato técnico.
- 12 017 - Ovotran técnico.
- 12 018 - Aramite técnico.
- 12 019 - P-diclorobenceno técnico.
  
- 12 052 - Plaguicidas orgánicos fosforados. Método de determinación del contenido de fósforo.
  
- 12 055 - Plaguicidas orgánicos en polvos, dispersables en agua. Método de ensayo de tamizado, suspendibilidad y almacenamiento bajo condiciones tropicales.
  
- 12 056 - Preparados de DDT técnico en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 057 - Preparados de hexaclorociclohexano técnico, en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 059 - Preparados de clordano técnico, en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 064 - Preparados de heptacloro técnico en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 065 - Preparados de metoxicloro técnico, en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 068 - Preparados de aramite técnico, en polvo, dispersables en agua.
  
- 12 155 - Plaguicidas orgánicos emulsionables en agua. Métodos de ensayo de resistencia al frío, de resistencia al calor y de estabilidad de la emulsión.
  
- 12 156 - Preparados de DDT técnico, emulsionables en agua.
  
- 12 157 - Preparados de hexaclorociclohexano técnico, o técnico concentrado, emulsionables en agua, para uso agrícola.
  
- 12 159 - Preparados de clordano técnico emulsionables en agua.
  
- 12 160 - Preparados de toxafeno técnico, emulsionables en agua para uso agrícola.
  
- 12 164 - Preparados de heptacloro técnico, emulsionables en agua para uso agrícola.
  
- 12 165 - Preparados de metoxicloro técnico emulsionables en agua.
  
- 12 453 - Plaguicidas inorgánicos. Anhídrido arsenioso.
- 12 454 - Plaguicidas inorgánicos. Arseniato ácido de plomo.
- 12 455 - Plaguicidas inorgánicos. Arseniato de calcio.
- 12 457 - Plaguicidas inorgánicos. Verde de París.

- 12 025 - Plaguicidas orgánicos fosforados. Malathion técnico.
- 12 051 - Preparados de plaguicidas en polvo. Grados y tolerancias aplicables al contralor.
- 12 053 - Plaguicidas fosforados. Método de determinación de contenido de azufre.
- 12 054 - Preparados de plaguicidas en polvo. Grados y tolerancias aplicables a la recepción del material.
- 12 061 - Preparados de aldrin técnico en polvo dispersables en agua.
- 12 062 - Preparados de dieldrin técnico en polvo, dispersables en agua.
- 12 063 - Preparados de endrin técnico en polvo, dispersables en agua.
- 12 106 - Preparados de DDT técnico para espolvoreo.
- 12 107 - Preparados de hexaclorociclohexano técnico para espolvoreo.
- 12 114 - Preparados de heptacloro técnico para espolvoreo.
- 12 118 - Preparados de aramite técnico para espolvoreo.
- 12 161 - Preparados de aldrin técnico, emulsionables en agua, para uso agrícola.
- 12 162 - Preparados de dieldrin técnico, emulsionables en agua, para uso agrícola.
- 12 163 - Preparados de endrin técnico, emulsionables en agua, para uso agrícola.

- Herbicidas:

- 12 356 - Acido 2,4-Diclorofenoxiacético técnico (2,4-D)
- 12 357 - Acido 2,4,5-Triclorofenoxiacético (2,4,5-T)
- 12 361 - 2,4-Diclorofenoxiacetato de etilo técnico.
- 12 362 - 2,4-Diclorofenoxiacetato de butilo técnico.
- 12 378 - Preparados de Monurón técnico en polvo, dispersables en agua.
- 12 353 - Herbicidas de acción tipo hormonal. Método biológico de determinación de la actividad de sus vapores.
- 12 354 - Métodos de determinación del contenido de los ácidos 2,4-D; 2,4,5-T y 2,4-DB total, libre y combinados.
- 12 355 - Método de determinación del punto de fusión y punto de fusión aislado de los ácidos 2,4-D; 2,4,5-T y 2,4,DB.
- 12 363 - 2,4-Diclorofenoxiacetato de isopropilo técnico.
- 12 364 - 2,4-Triclorofenoxiacetato de butilo técnico.
- 12 365 - 2,4-Triclorofenoxiacetato de isopropileno técnico.
- 12 366 - 2,4-Diclorofenoxiacetato de butoxietileno técnico.
- 12 367 - Acido 2-Metil-4-clofenoxiacético técnico.

## 2. Política económica oficial

Las medidas de política económica desarrolladas por el Estado, las concentramos en los siguientes aspectos:

- a. Política de créditos.
- b. Política aduanera y fiscal.
- c. Programas de fomento, de extensión y divulgación.

### a. Política de créditos.

El crédito agrario ha sido siempre una necesidad intrínseca a todo programa de tecnificación de las tareas de campo. La característica propia de las explotaciones agrícolas, por la cual los ingresos no se reparten uniformemente durante el año, sino que se concentran durante unos meses, reclama la colaboración de las entidades de créditos para obtener con cierta urgencia y en forma sistemática, importantes préstamos a corto y mediano plazo.

Es decir que a las líneas de crédito a largo plazo, que podrían ser comunes a todas las actividades económicas para la financiación de sus planes de expansión, se le suma, para el sector agrario, la necesidad de obtener líneas de crédito para cubrir las necesidades financieras del año, hasta llegar a ingresar el monto de sus cosechas.

En nuestro país el crédito agrario oficial fué canalizado fundamentalmente a través del Banco de la Nación, a pesar de que no siempre lo haya podido realizar por la limitación de los recursos disponibles.

En julio de 1951 el Banco de la Nación instituyó una línea de crédito especial por la cual se encaraba el problema de la financiación de los plaguicidas agrícolas.

Estos créditos podían ser otorgados por todas las Sucursales, siendo

sus beneficiarios las Cooperativas Agrícolas, legalmente constituidas, que reunieran las exigencias reglamentarias para operar a crédito con el Banco. Ello no obstante, en los artículos 10° y 11° de la reglamentación del Banco, se aclaraba que en el caso de solicitudes de créditos no encuadradas dentro de las condiciones generales, como ser las presentadas por otros tipos de entidades agrícolas, por ejemplo: Consorcios, Federaciones y Sociedades de Fomento, legalmente constituidas y que reunieran los requisitos reglamentarios para operar a crédito con el Banco, debían ser elevadas a resolución superior, pero nunca serían rechazadas por la sucursal.

Para garantizar la efectividad de los créditos disponíase que, una vez otorgado el mismo, se lo haría conocer a la vendedora, a la cual se le giraría el importe de la venta, contra presentación por parte de la Cooperativa de la factura debidamente conformada por ésta, y de la carta de porte.

El destino específico del crédito sería para financiar "la compra de insecticidas y demás elementos químicos para la lucha contra las plagas de la agricultura" y ser luego revendidos a los socios de la Cooperativa. El monto del préstamo podría ser por el total del importe a abonar, no existiendo límites máximos por firma, debiendo establecerse el monto en consonancia con las necesidades reales de la recurrente. Debería mediar un "presupuesto de la firma, ~~vendidos conformado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería~~ de la Nación, en cuanto al precio fijado, y por la solicitante con respecto a la clase y calidad del producto a adquirir".

El interés fijado era del  $5\frac{1}{2}\%$  anual y el plazo hasta 180 días, renovables en casos justificados, hasta la época de la comercialización de la cosecha.

Estas operaciones en general se acordaban en cuenta corriente y en los casos en que la evolución de la Cooperativa ofreciera dudas, a juicio del Gerente, se podía solicitar la garantía solidaria de los miembros del Consejo Directivo. Por otra parte, el crédito ordinario del deudor no quedaba afectado ni sería tomada en cuenta la relación de la deuda con el capital supuesto.

En la actualidad, los créditos que otorga el Banco de la Nación para financiar la lucha contra insectos, malezas y en general las plagas agrícolas, son otorgados directamente a los productores agropecuarios y sus asociaciones. Cubren hasta el 90 o 100% de las inversiones a realizar pero cuentan con cifras máximas por hectárea tratada que giran entre los \$ 70/ha. y los \$ 200/ha.

El interés fijado es del 15% anual, extendiendo los plazos hasta 2 años, y que en algunos casos podrán ser más amplios, como por ejemplo en la lucha contra la tucura, que llegan hasta los 3 años, o contra la vizcacha, con 2 años renovables.

Al solicitar el crédito deberá efectuarse un detalle del trabajo a realizar indicando además la superficie total a tratar y otros datos que permitan cuantificar la magnitud de la tarea.

A pesar de la existencia de esta línea de crédito prevista por el Banco Nación, las empresas privadas vendedoras de plaguicidas se encuentran todavía enfrentadas con plazos de cobranzas muy extendidos, superando en oportunidades los 6 meses, lo que hace reclamar por una más ajustada y ágil reglamentación que permita cumplir con los fines previstos al instituir estas líneas de crédito. La disponibilidad de fondos de las diferentes Sucursales y la actualización de los valores máximos por hectárea tratada como así también rápidos sistemas de control de destino de los fondos prestados, son otros aspectos que reclaman una solución impostergable, pues la carga financiera que están sopor- tando los vendedores excede su capacidad normal de crédito.

#### b. Política aduanera y fiscal

La política arancelaria debe ser enfocada teniendo en cuenta la importancia estratégica que el producto a importar tiene dentro del sector interesado y la economía nacional en general.

Con respecto a los sectores directamente afectados por la importación de cierto producto, se diferencian los interesados que utilizarán dicho producto y los posibles competidores nacionales en condiciones de proveerlo localmente y que tienen en el de origen extranjero un artículo competitivo.

Al fijar las tarifas aduaneras de los plaguicidas se requiere condiderar si su importación no significará el desplazamiento de preparados análogos de origen nacional. Toda política sana de gobierno debe, al efecto, favorecer la expansión de la actividad económica dentro del país, para obtener la ocupación más eficiente de los recursos internos con su repercusión favorable en el Producto Bruto Nacional. En el caso que consideramos, la aspiración de llevar a la brevedad las plantas industriales existentes a la plena ocupación, ha de ser uno de los primeros objetivos. Con tal motivo, cuando ciertas plagas puedan ser combatidas con productos de origen nacional, la tasa de recargo deberá contemplar la competencia de compuestos de importación que, por su menor precio podrían desplazar a los nacionales.

Por otra parte, el recargo aduanero no deberá llegar a proteger industrias ineficientes o utilidades exageradas, sino ser un estímulo para alcanzar niveles económicos razonables y asimismo para compensar las desventajas externas a las mismas empresas, las cuales influyen en elevar los costos del país, con respecto a las internacionales.

Entre los plaguicidas, la fijación de los recargos se enfrenta asimismo con la dificultad de poder limitar con cierta precisión las características técnicas de muchos productos. Se ~~observan~~ casos en los cuales si bien cierto insecticida extranjero tiene un empleo específico sin equivalente en los de producción nacional, al mismo tiempo puede ser empleado, en competencia directa con productos locales, en la lucha contra otras plagas. Así pues, mientras bajo un aspecto se requeriría una desgravación, bajo otro sería necesario fijar una defensa aduanera.

Dentro del programa y necesidad de disminuir los precios que los agricultores están pagando por los plaguicidas, la reducción de los recargos de los productos importados actualmente representaría un alivio significativo. Entendemos de todos modos que tal reducción de recargos podría considerarse sólo un peldaño de un plan general de fomento de la sanidad vegetal. De esta forma se buscaría a través de la disminución de los precios alentar los bajos

consumos actuales de plaguicidas específicos y crear las condiciones favorables para planes de fabricación nacional basados sobre niveles de demanda elevada y afianzada.

La simple reducción de recargos aduaneros sin distinción y sin responder a un verdadero plan, traería como consecuencia desalentar las actividades industriales locales y hacer depender del exterior y de nuestra capacidad internacional de compra, la difusión de las modernas tecnologías agrarias.

Toda política arancelaria deberá entonces tener como objetivo, por una parte, abastecer al mercado productos lo más económicos posibles, en las calidades requeridas, y por otra parte, propender a la sucesiva sustitución de las importaciones por productos nacionales equivalentes, combatiendo los precios de "dumping" del exterior y compensando los mayores costos estructurales argentinos.

Los recargos que los plaguicidas están pagando en la actualidad y de acuerdo con la nueva nomenclatura arancelaria, donde figuran en el Capítulo 38 - partida 11, son los siguientes:

denominación de la partida: "Desinfectantes, insecticidas, funguicidas, herbicidas, raticidas, antiparasitarios y similares presentados en forma de preparados para la venta al por menor o en forma de artículos tales como cintas, mechas, bujías azufradas y papeles matamoscas".

Las sub-partidas N° 01 abarcan los Derivados Fosforados, los cuales abonan, salvo que se especifique otra cosa, el 185% en concepto de recargos.

Una extensa lista de 46 productos diferentes, no elaborados en el país figura por otra parte con el recargo del 45%; en este grupo están incluidos los principales fosforados como ser: el Parathión, el Metil-Parathión, el Phosdrin, el Ronnel, el Tetram, el Ethión, el Anthio, el Cidial 50L, el Fen-thión, el Demeton, el Diazinon, el V-C-13, el Phorate, el Trithión, el Gusa-thion, el Delnav, el Meta-Systox, el Di-Syston, el Thiclorfon, el OMPA, el EPN y el Fosforo de aluminio, estableciendo para cada uno la concentración mínima de presentación, diferenciándola, en algunos casos según sea en forma

líquida o sólida. El Cloruro de tributil-2,4-diclorobencil-fosfonio, en concentración no inferior al 10% y el S,S,S,-Tributil-tritio-fosfato, en concentración no inferior al 70%, pagan, por su parte, el 50% en concepto de recargo aduanero. El D.D.V.P. y sus sinónimos, en concentraciones no inferiores al 50% (como líquido) y al 25% (como polvo) paga el 105%.

La sub-partida N° 2 corresponde a los Carbamatos, que salvo su inclusión en lista con recargos menores, pagan un recargo del 185%. El Carbaryl, el Dimetilan y el Metil-ditio-carbamato de sodio (Vapam), sufren un recargo del 45%, ~~mientras que una lista~~ de 16 productos paga un recargo del 50%, figurando entre ellos: Ferban, Ziram, CIPC, Zineb, Bayer 39007, Zectran, Avadex, Tricarbamix, Maneb y el Vegadex.

Los derivados de hidrocarburos acíclicos abonan el 185% con excepción del di-Bromuro de Alilo-etileno y una mezcla de 1,3-dicloropropano/1,2 dicloropropeno que figuran con el 45%.

La Sub-partida 04 de los derivados de hidrocarburos aromáticos, ciclánicos, ciclénicos, ciclorpénicos y de compuestos heterocíclicos también son recargados con el 185%, salvo que se especifique otra tasa. Entre estos últimos figura una lista de 19 productos que reconocen un recargo del 45% incluyendo: Aramite, Fenson, Dilan, compuestos de antraquinona, Butóxido de piperonilo, Sulfato de Nicotina y Canfenos Clorados. Otra lista de 40 productos figura con un recargo del 50% estando incluidos en ella: Clorometilurea, Fenildimetilurea, Clorofenildimetilurea, Diclorofenildimetilurea, Aminotriazol, Treflan, Gramoxone, Reglone, Dicloronaftoquinona, Sulfuro de Metilarsina y Compuestos orgánicos de mercurio.

Sigue luego una indicación de los otros productos -no mencionados en las otras partidas- (sub-partida N° 5), entre los cuales figura un preparado concentrado a base de productos clorofenólicos, aceites esenciales y jabón como emulsionante, con o sin hidrocarburos terpénicos, que reconocen un recargo del 185%. Hay dos productos que pagan el 45%, uno que paga el 95% y 15 más que abonan el 50% figurando entre estos últimos el Sulfato de Amonio

en concentración no inferior al 50%, el Caprane y sus sinónimos, el Bussan 881 y sinónimos, el Sanitized SPG, el Giberelin 1%, el Anamilbey, el Sanitized P.A., los concentrados de Hesup e Insup y el Mercaptan clorado condensado con un alcohol superior (Sanitized P.D.).

Desde el punto de vista fiscal, las normas legales vigentes no son favorables, pues no incluyen ninguna medida que favorezca particularmente ni la producción ni los consumos de plaguicidas.

Con respecto a la esfera productiva, la supresión de deducciones adicionales, que gozaban las nuevas inversiones o reinversiones, al efecto de computar el Impuesto a los Réditos, eliminó un fuerte aliciente que tenían los empresarios para aumentar su capacidad de producción.

Esta que puede considerarse una medida contraria a la necesidad de expansión de este sector industrial, se ve reforzada por la falta de normas fiscales que las estimulen. Siempre en el impuesto a los Réditos hubiese sido deseable que lo dispuesto sobre fertilizantes fuera extendido también para los plaguicidas. Reproducimos al efecto el texto del art. 8° del decreto ley 4743/63 que establece franquicias especiales con respecto al uso de fertilizantes: "Sin perjuicio de la deducción que corresponde en el año de la compra, por aplicación del principio general establecido en el Art. 61 (ley 11.682), los usuarios de fertilizantes podrán deducir, del rédito del año fiscal, el costo del fertilizante utilizado en ese año". De esta forma con el objeto de fomentar e impulsar su empleo, están autorizando la doble deducción del costo del fertilizante que emplee el agricultor.

Es necesario también destacar la circunstancia de que en nuestro país, con la elevada tasa de inflación que lo afecta, la presión fiscal supera las mismas previsiones del legislador, pues, en las utilidades impositivas la participación del valor de los equipos y plantas industriales va disminuyendo paulatinamente, incrementándose artificialmente los valores de las utilidades sobre las cuales corresponde abonar Impuesto. En efecto, las amortizaciones "corrientes" van disminuyendo en su valor "real" con el simple transcurso del

tiempo, lo que sería necesario contrarrestar con revaluaciones constantes de los bienes fijos.

Asimismo los materiales, o materias primas y productos terminados de stocks elevados, tendrían que ser revaluados en función de la pérdida de valor del dinero registrada a partir de la fecha de compra o fabricación.

Dentro de la esfera fiscal, una medida positiva para obtener reducción de costos sería la exención o, por lo menos, la disminución de la tasa, por las sumas que en concepto de Impuesto a las Ventas están pagando los plaguicidas agrícolas. La menor recaudación fiscal que ello significaría dentro del impuesto indicado, se volvería a recuperar, holgadamente incrementada, a través de los mayores réditos de los agricultores, sin contar las mayores ganancias fiscales obtenidas por un aumento en el aprovechamiento de los servicios que el Estado les presta y el estímulo de la economía en general que se obtendría al aprovechar las grandes riquezas actualmente destruidas por las plagas.

#### c. Programas de fomento, extensión y divulgación

A pesar de que grande es la tarea que aún queda por hacer dentro de la labor fitosanitaria de nuestro país, meritorios son los esfuerzos de varias instituciones y asociaciones empeñadas en alcanzar niveles tecnológicos superiores.

Particular mención merece la tarea cumplida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación por la destacada labor desarrollada a través de las Direcciones General de Sanidad Vegetal, de Acridiología, de Lucha contra las Plagas y de Elementos de Lucha y el trabajo especializado del Servicio de Identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal, como así también del Registro de Terapéutica Vegetal y de la Sección de Terapéutica Vegetal.

La formación y preparación de profesionales con especialización universitaria reviste, con el transcurso del tiempo una trascendencia siempre mayor. Al efecto la tarea cumplida por las Facultades de Agronomía y Veterinaria adquiere, por su parte, una importancia relevante al suministrar al país el

asesoramiento técnico adecuado y correcto absolutamente indispensable para cualquier programa orgánico de expansión, de los adecuados sistemas de explotación agraria. Cualquier programa de mayor tecnificación agraria, y entre ellos la inteligente difusión de los plaguicidas, estaría destinada a desastrosos resultados de no haber adaptado la mentalidad, a menudo fatalista e intuitiva, a los descubrimientos alcanzados por la ciencia y técnica modernas difundidos por intermedio de los ingenieros agrónomos.

De allí surge también la responsabilidad que recae en nuestras facultades de preparar adecuadamente a los profesionales que mañana tendrán a su cargo difundir los conocimientos y técnicas correctas que hagan de los pesticidas un valioso factor de progreso económico y social y no un elemento de ruina y desgracia debido a empleos incorrectos o descuidados. Muchas son las Universidades de nuestro país que agrupan en su seno la especialidad en Agronomía, destacándose las Facultades de las ciudades de Buenos Aires, La Plata y Mendoza, existiendo también en otras ciudades como ser: Bahía Blanca, Corrientes, La Pampa, Neuquén y Tucumán.

En la Facultad de Buenos Aires la cátedra de Fitopatología incluye el estudio de la Sanidad vegetal, mientras en la Facultad de La Plata este problema es encarado en forma particularizada al haberse constituido la Cátedra de Terapéutica Vegetal.

No dejan tampoco de preocuparse por el problema de la sanidad agropecuaria las Juntas Nacionales de Granos, de Carnes y del Algodón, cada una dentro de su especialidad.

En cada provincia estos problemas son enfocados por los diferentes Ministerios de Agricultura y Asuntos Agrarios, que fomentan reglamentaciones y leyes provinciales completando, así, las normas de extensión nacional que dictara el Gobierno Federal.

Por su particular y específica dedicación, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) será motivo de un estudio más particularizado. Su creación se dispuso por el decreto ley 21.680 del 4 de diciembre de 1956, modi-

ficado por la ley N° 15429. Por el mismo, el Presidente Provisional de la Nación, en ejercicio del Poder Legislativo, decretaba con fuerza de ley la creación del INTA como organismo autárquico del Estado, manteniendo su relación con el Poder Ejecutivo por intermedio de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Su fundación respondía a la necesidad de "impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural". Para cumplir con estos fines deberá promover la investigación relacionada con los recursos naturales y la técnica de la producción y con la conservación y transformación de los productos agropecuarios; asimismo deberá encarar los servicios de extensión agraria que contemplan "la asistencia educacional técnica y cultural del productor rural y su familia y el mejoramiento de la comunidad que integra"; las acciones necesarias para difundir y fomentar su aplicación, y los resultados alcanzados en las investigaciones y experiencias. Al efecto el INTA queda explícitamente facultado para "crear" o ampliar estaciones experimentales, institutos de investigación, laboratorios, servicios de extensión, campos demostrativos o explotaciones pilotos.

Una importante característica de la composición del Consejo Directivo es que en el mismo participan los representantes de los productores agropecuarios: uno por las cooperativas y dos por las asociaciones de productores. La estructura orgánica del Instituto cuenta con: el Consejo Directivo que, además de los tres vocales, representantes de los productores agropecuarios, está formado por un presidente, un vice-presidente y un vocal en representación de las facultades de agronomía y veterinaria del país; La Dirección General, el organismo ejecutivo del Instituto; el Centro Nacional de Investigaciones y centros regionales a cargo de las investigaciones básicas y el desarrollo de los programas de investigación en problemas de carácter nacional. Por el mismo instrumento legal se creaba el fondo de promoción de Tecnología Agropecuaria que tendría por objeto financiar planes de investigaciones, extensión y fomento.

Los fondos con los cuales se administra el INTA provienen principalmente de la contribución del 1,5% sobre el valor de las exportaciones agrícola-ganaderas; las recaudaciones por prestaciones de servicios y ventas de publicaciones y frutos de sus explotaciones; las subvenciones de la industria, comercio y agro; los aportes de los gobiernos provinciales; las rentas patrimoniales, los legados y donaciones. El aporte inicial lo realizó el Gobierno Nacional, el cual destinó 300 millones de pesos al Fondo Nacional de Tecnología Agropecuaria del INTA para invertir en inmuebles, máquinas, equipos, instrumentos y demás erogaciones necesarias para el funcionamiento de los servicios.

Esta estructura del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, descentralizada en centros regionales y estaciones experimentales, le ha conferido un particular dinamismo consiguiendo, por una parte, una permanente adaptación a la variabilidad de las manifestaciones técnico-científicas y por otra parte expandir sus servicios para cubrir cada vez más el vasto ámbito de la actividad agropecuaria y concertar además sin demoras, acuerdos de asistencia técnica con organizaciones y centros científicos internacionales de prestigio mundial.

Los sectores en los cuales ha venido trabajando el INTA fueron:

- a. Los cultivos tradicionales, para alcanzar la mayor producción y productividad de los mismos, en las calidades exigidas por el mercado.
- b. La exploración de las posibilidades de productos agropecuarios nuevos, de demanda mundial.
- c. La conservación de la productividad de los suelos y la recuperación de las zonas actualmente improductivas.
- d. La contribución al desarrollo de regiones, como la Patagonia Noreste y Noroeste, en parte con la asistencia de la FAO y del Fondo Especial de las Naciones Unidas.
- e. La protección de los animales y cultivos contra los efectos negativos del clima.
- f. El aumento de la eficiencia de las empresas agropecuarias de escasos recursos, dando origen al movimiento "Administración Rural".

- g. El mejoramiento del nivel de vida familiar de productores rurales organizando el Club Hogar Rural.
- h. La preparación de la juventud rural a través de los Clubes 4-A.
- i. La realización de inventarios y estimaciones de las futuras tendencias de los mercados internos y externos de los productos agropecuarios.

La investigación agropecuaria tuvo como objetivo fundamental el mejoramiento integral de la producción incluyendo un mejoramiento genético y tecnológico. Estos aspectos se han completado con la investigación económica enfocando la participación de los factores que condicionan el resultado económico de las empresas agropecuarias. Se realizaban así estudios sobre economía de las tierras, como por ejemplo, sectorización por tipos de agricultura y ganadería, sobre economía de la producción y administración rural, referidas a las relaciones consumo-productivo y situación, organización y manejo de los predios.

Otros estudios económicos se efectuaron analizando los sistemas de comercialización y los mercados de algunos productos, destacándose los trabajos realizados sobre: la demanda de trigo de nuestro país y su tendencia de consumo en los países limítrofes; el mercado del algodón, banano, ricino; posibilidades económicas de la apicultura, de la arveja, de la lenteja; el mercado de la manzana y pera en Europa; la geografía económica del Chaco.

En las zonas de mayor productividad del país, y en colaboración con el Consejo Nacional de Desarrollo, viene realizando encuestamientos sobre funcionamiento de establecimientos rurales tipos.

Intensa es la tarea que el INTA viene desarrollando en la campaña de difusión de las normas de sanidad agrícola-ganadera. Para ello tienen particular importancia las experimentaciones y demostraciones que realiza tanto en los centros específicos de estudio, como en parcelas de cultivos. Entre algunos resultados alcanzados cabe recordar que desde que el Instituto ha tomado a su cargo, en Mendoza, la organización y difusión del servicio de alarma contra la carpocapsa, plaga de frutales, la cantidad de agricultores que pulverizan con éxito va en continuo aumento, habiendo ya pasado del 37 % al 75 %.

Asimismo, en la Mesopotamia los sistemas de alarma contra enfermedades de los citrus ya son aprovechados por el 80 % de los cultivadores.

El INTA es eminentemente un centro técnico especializado habiendo quedado expresamente excluida de sus funciones toda tarea de inspección, control y fiscalización de la producción agropecuaria, que ha quedado a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Con respecto a la tarea realizada en sanidad vegetal en esfera nacional la ley 4.863 y las sucesivas actualizaciones y complementaciones, posibilitarán el uso de medios legales para combatir las plagas agrícolas.

Varias campañas emprendidas por el Gobierno Nacional, a veces en colaboración con las Provincias o con entes privados, han ido alcanzando resultados destacados demostrando la eficacia de acciones mancomunadas y bien dirigidas.

Un ejemplo de ellas es la campaña contra la langosta, plaga que luego de haber llegado a cubrir más de la mitad del territorio nacional en 1932, actualmente está circunscripta a 1.300 Km<sup>2</sup>, hallándose bajo control.

En la lucha contra la lagarta rosada del algodón se efectuarán, por otra parte, campañas de destrucción del rastrojo, aún en forma coercitiva.

Las tucuras, que provocan elevadas pérdidas afectando de 10 a 12 millones de hectáreas de cultivos y praderas de la región pampeana, han sido objeto de control. Estas campañas habían tenido su auge en 1956 y 1957 trabajando coordinadamente el Estado con los particulares dando por resultado la reducción del área afectada. Al año siguiente, en 1958, la campaña de erradicación disminuyó produciéndose un rebrote de esta plaga que en 1962-63 registraba un extraordinario repunte tanto en extensión como en densidad, amenazando los cultivos de muchos partidos del centro y centro-oeste de Buenos Aires.

La lucha contra estas plagas así como contra la isoca, con acción sobre el lino, girasol, alfalfa, contra el pulgón de los cereales y otras pestes, se ha intensificado durante los últimos años llegando a controlar a ca-

si un millón de hectáreas, sin contar la notable expansión de la lucha contra las malezas que en los últimos tiempos han venido agudizando su ingerencia.

La necesidad de intensificar las prácticas más modernas sobre sanidad vegetal ha sido encarada también por el Consejo Nacional de Desarrollo. Su inclusión en el Plan Nacional de Desarrollo dado a publicidad en 1965, reviste particular importancia pues ubica este problema entre los principales aspectos que determinarán una adecuación a los requerimientos presentes de la actividad agrícola ganadera argentina.

El desarrollo de esta campaña, en el trabajo del Conade es encarada separadamente para los herbicidas y los insecticidas.

En el caso de la lucha contra las malezas los esfuerzos se enfocan principalmente hacia la eliminación de las especies vegetales sin valor forrajero, para aumentar la capacidad receptiva de ganado de las praderas naturales y artificiales argentinas.

Para ello proponen un plan de acción que prevea empezar el tratamiento de zonas previamente elegidas, donde la difusión de las malezas justifique en forma preminente su ataque por vía de los herbicidas selectivos.

A tal efecto las áreas objeto de esta acción de "limpieza" de praderas serían fundamentalmente: la zona centro-norte y centro-sur de la Pcia. de Buenos Aires, debido a la alta difusión alcanzada por las malezas, favorecidas por la fertilidad del suelo y por coincidir con la poca cantidad de áreas dedicadas a cultivos anuales. Al mismo tiempo, en estas zonas de alta receptividad el aumento del rendimiento previsible al eliminar las malezas es elevado, alcanzándose rendimientos económicos superiores a los de otras regiones.

Además de la Región Pampeana, la zona de regadío invadida por el Sorgo de Alepo tendría que ser objeto de especial tratamiento.

La acción específica a cubrir por el Poder Público se concentraría en realizar, en las zonas debidamente elegidas, una detenida y sistemática acción de extensión y divulgación entre los agricultores sobre las ventajas resultantes del uso de herbicidas y criterios técnicos que determinen su adecuada aplicación.

El control de los insectos es enfocado por el Conade diferenciando según se trate de plagas de aparición esporádica o bien localizadas y de aparición regular.

Contra las plagas del segundo grupo será necesario encarar una campaña **similar** a la indicada para las malezas, centralizándose especialmente en las zonas frutícolas, como ser: el alto Valle del Río Negro, la zona de tucura de las Pcias. de Buenos Aires, Córdoba y La Pampa y las extensiones frutícolas de Cuyo, San Pedro, Tucumán y el Litoral.

La lucha contra las plagas de aparición esporádica debe basarse sobre la existencia de eficientes servicios que permitan detectar los primeros focos y poder concentrar la acción contra los insectos en dichos lugares.

En el mencionado trabajo se considera además la acción a encarar contra los agentes fitopatógenos cuyas características son: su aparición eventual y el provocar generalmente grandes daños en muy breves plazos. El programa de sanidad vegetal deberá prever también en estos casos la existencia de adiestrados y rápidos servicios de detectación y alarma que permitan atacar con la eficiencia y celeridad del caso los focos declarados.

En general se propugna además, por una mayor aplicación de los medios legales contenidos en la ley 6704/63 de sanidad agrícola que facultan el uso compulsivo, por parte del Poder Público, de los plaguicidas y de la intensificación de la acción de policía con el otorgamiento de certificados para atestiguar la aplicación correcta de los tratamientos sanitarios.



### 3. Reuniones regionales y sectoriales

#### a. Conferencias y reuniones internacionales.

Los países importadores y exportadores de productos agrícolas se han enfrentado con la necesidad de evitar la penetración y difusión de nuevas plagas, lo que han tenido que encarar sin dificultar el comercio mismo de esos productos. A pesar de que esta tarea organizada se empezó ya a principio de siglo, los resultados logrados no han sido completos y totales.

Una de las ramas del Instituto Internacional de Agricultura de Roma, fundado en 1905, se dedica a la defensa de las plantas. A este Instituto están afiliados casi todos los países del mundo y se ocupa de la agricultura mundial. En 1911 recopiló todas las leyes de los diferentes países sobre la defensa de las plantas; la Argentina no figuró hasta 1914, al publicarse una segunda recopilación de estas normas legales. La tercera edición se distribuyó en 1929.

Las principales convenciones y conferencias internacionales realizadas fueron las que citaremos a continuación.

En 1913 se efectuó, por iniciativa del gobierno uruguayo, la Convención de Montevideo en la cual se consideró:

- a) una convención sobre la exploración de los focos de langosta.
- b) una convención de defensa agrícola por la cual los gobiernos de los países signatarios se comprometían a organizar servicios de policía sanitaria para controlar la exportación, importación y tránsito de plantas y sus partes.
- c) una convención internacional sobre defensa agrícola encaminada hasta la prevención y defensa de plagas desconocidas.

No estuvieron representados en dicha Convención 9 países Latinoameri-

canos, a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay.

En el año 1914, por iniciativa del gobierno francés y bajo el patrocinio del Instituto Internacional de Agricultura de Roma, se realizó en dicha ciudad una Conferencia Internacional con la participación de 30 países, con el fin de fomentar la cooperación mundial contra las enfermedades y plagas agrícolas. A esta Conferencia de Roma no concurrió la Argentina.

En 1926, con la asistencia de delegados técnicos de 15 países, ninguno de los cuales era sudamericano, se examinaron las proposiciones enviadas por los países no asistentes con delegados técnicos, estudiándose todo lo relativo al Acta final y modificaciones. De esta forma fué redactado otro proyecto de convención con fecha 17 de abril de 1926 reformando el Acta.

El texto del nuevo proyecto de convención fué remitido a todos los países, incluido el nuestro, solicitándoles su estudio minucioso a efectos de ser tratado en forma definitiva en una conferencia a realizarse en Noviembre del año 1928. El gobierno argentino procedió entonces a convocar a una conferencia preliminar con los países sudamericanos; la misma se llevó a cabo entre el 15 y el 17 de junio de 1926 contando con la presencia, además de Argentina, de Brasil, Paraguay y Uruguay.

La anunciada conferencia se efectuó en Abril de 1929 celebrándose la Conferencia Internacional en Roma, interviniendo en ella delegados de 47 países considerando las Actas de Roma de 1914 y de Buenos Aires de 1926. En ésta conferencia la Argentina no estuvo representada por ningún personal técnico.

En 1930 en la Conferencia Interamericana de Agricultura de Washington se encararon cuestiones relacionadas con el control sanitario señalando la necesidad de estudiar los principios básicos a tener en cuenta, al establecerse las cuarentenas de los productos agrícolas. Esto respondía al problema que se estaba observando en los últimos años pues, bajo el pretexto de reglamentos sanitarios, se dictaban en forma disfrazada verdaderas medidas de protección aduanera.

El Instituto Internacional de Agricultura, por sugerencia de una de las subcomisiones de la Comisión Económica de la Conferencia Monetaria y Económica, realizada en Londres en 1933, solicitó la opinión de los técnicos para estudiar los temas que habían sido allí planteados. Los mismos se relacionaban con la necesidad de que, en colaboración con el Comité Económico de la Sociedad de las Naciones, se estudiaran los aspectos científicos y técnicos resultantes del control de las importaciones y exportaciones de los vegetales en general, y que luego de haber contado con la participación de los expertos y de los directamente interesados en estos intercambios, se sometieran a los gobiernos los principios generales que deberían servirles para la reglamentación a establecerse.

El Instituto elevó las contestaciones recibidas a la Sociedad de las Naciones, cuyo Comité Económico consideró conveniente someter estos antecedentes a una comisión compuesta por especialistas europeos (Bélgica, Estonia, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra e Italia) y dos delegados del Instituto Internacional para presentarlos en la reunión que debía realizarse en 1935, si bien luego fué postergada por circunstancias imprevistas.

En 1935, con motivo del sexto Congreso Internacional de Botánica en Amsterdam y en 1936 en San Luis, Estados Unidos, en ocasión de la reunión de la Asociación Americana para el adelanto de la Ciencia, se resolvió declarar que ninguna acción efectiva podría ser emprendida en el control de las diferentes plagas, si no se contara con una coordinada acción internacional y una efectiva cooperación entre todos los países.

También en 1935, en ocasión de celebrarse en Buenos Aires la Conferencia Comercial Panamericana y por iniciativa de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, se recomendó que la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura determinara los principios técnicos sobre los cuales los países de América adoptarían las normas relativas a las cuarentenas de los productos vegetales en los movimientos internacionales.

Persiguiendo tales propósitos, la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal propició, en la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura efectuada en Méjico en 1942, que se adoptaran los principios sugeridos por la comisión de expertos designada por el Instituto Internacional de Agricultura de Roma, lo que llegó a concretarse con pequeñas modificaciones, figurando bajo la identificación de Recomendación N° 61, cuyo texto es el siguiente:

Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura

Méjico, 1942

Recomendación N° 61

"La segunda Conferencia Interamericana de Agricultura recomienda a los Gobiernos de América que antes de formular una prohibición temporal o permanente sobre la importación de plantas, productos de plantas, semillas y otros productos agrícolas, vegetales o animales, que puedan lesionar gravemente la economía de los países exportadores, cuando exista la necesidad de proteger la agricultura nacional de las plagas y enfermedades o de los transmisores de las enfermedades que ataquen a las plantas de otros países del continente, ensayen en beneficio recíproco, las medidas siguientes:

- a) Denuncia espontánea, inmediata y leal, por el país exportador, de la existencia de la infección en su propio territorio y las medidas tomadas para circunscribirla y reprimirla.
- b) Acordar la facultad al país importador, de controlar, por medio de sus expertos la naturaleza de la infección y de los medios de lucha puestos en práctica, así como los resultados ya obtenidos o que se puedan obtener.
- c) Compromiso del país exportador, de no colocar productos en el comercio, tanto interior como exterior, sino son reconocidos como indemnes de enfermedades o enemigos peligrosos.
- d) Reconocer la facultad del país importador para suspender en cualquier momento la aceptación de los productos que realmente no respondan a las garantías dadas por el país exportador, el que en tal caso tendría que ser inmediatamente informado de las medidas tomadas a su respecto, a

fin de que pueda controlar el motivo invocado por el país importador.

- e) La inspección cuidadosa en el momento de la importación debe efectuarse en la siguiente forma: si los productos están enfermos o infestados, desinfestar enérgicamente a costa y riesgo del exportador; si la desinfección no puede realizarse, rechazar o destruir los productos enfermos, siempre a costa y riesgo del exportador, y en los casos dudosos o sospechosos, poner en cuarentena los productos antes de consignarlos al destinatario." (')

(') Extraído del trabajo del Ing. Marchionatto: *Reseña de la Sanidad Vegetal en la República Argentina*, 117 págs. 1946.

#### Reuniones Latinoamericanas de Fitotecnia

Desde los años 1948 y 1949 vienen desarrollándose periódicamente reuniones latinoamericanas de Fitotecnia, abarcando en forma amplia las tareas científicas puestas al servicio de las plantas para obtener los mayores rendimientos y la mejor calidad de los cultivos.

La Primera Reunión Latinoamericana se realizó en Méjico reuniéndose fitopatólogos y fitogenetistas. En la segunda reunión efectuada en Brasil en 1952 fueron invitados también los entomólogos y en la tercera, celebrada en Colombia en 1955, los edapólogos se incluyeron entre los concurrentes. De esta forma las cuatro ramas básicas de las ciencias agrarias se encontraban representadas: mejoramiento genético, patología vegetal, entomología y suelos, disciplinas que concurren fundamentalmente a aumentar la producción agraria.

A partir de la cuarta reunión de Santiago de Chile en 1958, se adoptó el nombre actual de Reunión Latinoamericana de Fitotecnia.

La quinta Reunión tuvo lugar entre el 5 y el 13 de noviembre en la ciudad de Buenos Aires bajo el lema: "Aportes de la Fitotécnica para el incremento de la producción agraria en América Latina", pues su objetivo era alcanzar este aumento de las producciones, analizando las diferentes iniciativas, sugerencia y programas de trabajo basados en la cooperación internacional.

En tal circunstancia se constituyó la Asociación Latinoamericana de Fitotécnica (ALAF) que funcionaría en la sede del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la FAO y cuyo objeto sería, según reza el artículo 2° del Estatuto, "Estimular los estudios o investigaciones experimentales para el progreso, difusión y divulgación de las ciencias fitotécnicas", fomentando y difundiendo los adelantos científicos en los diversos países de la América Latina; efectuar reuniones periódicas en los países Latinoamericanos; incorporar sociedades de América Latina que agrupen profesionales dedicados a la Fitotécnica; vincularse con entidades análogas internacionales.

Los otros temas tratados en la V° Reunión Latinoamericana se relacionaron con el mejoramiento genético, considerando la necesidad de mayor coordinación entre los genetistas y los especialistas en fertilidad de suelos, para aumentar los rendimientos de los cultivos. Asimismo se consideró la importancia de preservar las formas silvestres y cultivadas de las variedades genéticas naturales, por constituir la materia prima imprescindible en el mejoramiento de las plantas y, por otra parte, se insistió en la necesidad de intensificar las investigaciones sobre los métodos más adecuados de aplicación y la genética cuantitativa.

Las condiciones de los suelos y su fertilidad ha sido otro de los temas considerados en esta Reunión, elevando al respecto una recomendación especial a los gobiernos latinoamericanos: la preparación de un inventario de los fertilizantes existentes en el país, los montos de importación necesarios y su financiamiento mediante créditos especiales o subsidios.

La Mesa encargada de la Fitopatología enfocó las tareas tomando en cuenta aspectos diferentes a ella vinculados, como ser, la necesidad de intensificar los estudios sobre ciertas enfermedades que afectan los principales cereales, arroz y papa, de fundamental importancia económica. Se consideraron además los distintos sistemas de predicción de enfermedades para llegar a prevenir su incidencia.

La necesidad de mejores conocimientos sobre los diferentes grupos patógenos fué enfocada considerando los siguientes aspectos de importancia funda-

mental para el progreso agrícola: una evaluación económica en cada país de los problemas fitopatológicos; uniformar los métodos de evaluación; intensificar la exploración de nuevas fuentes locales de germoplasma de resistencia a las enfermedades.

Con respecto al control de orden público convinieron en la necesidad de considerar más a fondo en la legislación fitosanitaria de cada país el problema de la virosis.

Al desarrollarse el tema referido a los funguicidas se aceptó que el valor funguicida de una substancia no depende sólo de su potencia intrínseca como tal, sino también de otros factores tales como: dosis, susceptibilidad del patógeno, equipo dispersante, etc.. Se consideró asimismo la oportunidad de uniformar los métodos de evaluación de los pesticidas, las expresiones relativas a dosis y formulaciones y recomendar a los países que aún no las tengan, la adopción de normas que lleven a consignar en los marbetes el contenido, fitotoxidad e inocuidad para el operador de pesticidas.

Los restantes temas considerados se relacionaron con la entomología y nematología en Latinoamérica y al análisis particularizado de los principales productos y cultivos de interés para los países reunidos figurando: maíz y sorgos; las oleaginosas girasol, lino y maní; caña de azúcar; porotos y legumbres comestibles en general; algodón, trigo, arroz y otros cereales finos; forrajes, papas y otras hortalizas.

Se consideraron, finalmente, aspectos relacionados con la educación agrícola y su incidencia en el desarrollo económico y social de América Latina y la inquietante situación de las extensas zonas que corresponden a las tierras áridas y semiáridas de nuestro continente.

La siguiente Reunión Latinoamericana de Fitotecnia tuvo lugar en la ciudad de Lima (Perú) en 1964 siendo organizada por la flamante Asociación Latinoamericana de Fitotecnia cuya creación vimos que se produjo en ocasión de la Quinta Reunión de Buenos Aires.

Con respecto a la normalización en el plano internacional cabe destacar que nuestro país, por intermedio del IRAM, es el que ha trabajado más en

el mundo, en la normalización de los plaguicidas químicos, como mencionó la delegación argentina en la V° Reunión Latinoamericana de Fitosanitarios en Buenos Aires. Esta circunstancia indudablemente pondrá a la Argentina en una ubicación aventajada cuando en la Organización Internacional de Normalización (ISO) se desee dictar recomendaciones internacionales sobre los diferentes pesticidas agrícolas. Asimismo se elevó una moción para que el Congreso recomendara a los integrantes, colaborar en estos trabajos de normalización, difundir las tareas desarrolladas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales y dedicar los mejores esfuerzos para que se dicten normas comunes en Latinoamérica sobre estos productos. Se hacía además, un particular llamado a los delegados de las naciones hermanas para que llevaran dicha inquietud a los respectivos países.

#### b) Reuniones en el ámbito nacional

En esfera nacional, múltiples son las reuniones, conferencias y asambleas que se han ocupado de las plagas agrícolas y su control, con exclusividad o bien como parte integrante de los problemas que afectan a las culturas agrarias.

Particular importancia adquieren las Reuniones Nacionales sobre Malezas y su Control, organizadas por la Sociedad Argentina de Agronomía.

La III° de estas Reuniones tuvo lugar en la ciudad de Paraná entre los días 28 y 30 de agosto de 1963, y de cuyo desarrollo nos ocuparemos a continuación en forma detallada.

Los trabajos presentados se relacionaron con el análisis de las diversas malezas que atacan cultivos desarrollando los inconvenientes que las mismas provocan, la ubicación geográfica de algunas de ellas, recogiendo las principales experiencias obtenidas con diferentes herbicidas aplicados en el país.

Al respecto fueron analizadas las aplicaciones de herbicidas totales en las banquinas de los caminos y en los espacios verdes que rodean los mojoneros kilométricos, en las cabeceras de alcantarillas y puentes, en las vías

férreas y en las playas industriales.

La aplicación de herbicidas desecantes y defoliantes fué motivo de consideración, analizándose los resultados obtenidos en los cultivos de caña de azúcar, arroz y algodón. Su empleo en la caña de azúcar se realiza para acelerar y hacer más efectiva la tarea del "pilado" de las cañas cosechadas; en el arroz resulta particularmente aprovechada esta técnica de desecar el cultivo al realizar la cosecha y bajar el porcentaje de humedad del grano facilitando inestimablemente las cosechas mecánicas especialmente bajo condiciones climáticas adversas, acortando la duración de la cosecha y dejando el cultivo menos expuesto a los factores climáticos y a la acción depredadora de las aves.

En el algodón, la aplicación de defoliantes, desecantes e inhibidores de crecimientos, registra una utilidad muy particular pues desde mediados o fines de marzo, se producen en las principales zonas de su cultivo en nuestro país, lloviznas, rocíos abundantes y días nublados de manera tal que en esos momentos la cosecha se efectúa con vegetación lujuriosa; la lagarta rosada, las enfermedades bacterianas y fungosas encuentra entonces un ambiente natural muy favorable, mientras el suelo húmedo y pesado y la vegetación excesiva obstaculizan los espolvoreos y las pulverizaciones.

En estas condiciones, en las cuales los capullos son afectados en la calidad de la fibra, que pierde su color, brillo y se mancha, la aplicación de estos herbicidas se presenta como una práctica indispensable.

El análisis de la acción de las malezas se realizó en forma detallada para algunos importantes cultivos. La incidencia de las malezas en el lino llevaron a la interesantísima conclusión de que de realizarse su control se produciría un incremento posible, considerándolo moderadamente, del 40% en la producción actual. Para las 500.000 has. sembradas en Entre Ríos, motivo del estudio, ésto significaría obtener 88.000 tn. más de lino sin aumento alguno de superficie cultivada, representando un valor calculado en 1963 en 1.000 millones neto del costo del tratamiento con los herbicidas.

Se consideraron además resultados de aplicaciones en los cultivos de

girasol, especialmente importantes por la falta de bibliografía y experiencias anteriores, maní, algodón, alfalfa y almácigos de coníferas. En las plantaciones de remolacha azucarera los herbicidas experimentados permitieron reducir en forma significativa la necesidad de mano de obra para el raleo y carpida. En la vid se consideraron los ensayos realizados para combatir malezas perennes que, por sus características y agresividad se tornan muy dañinas, dificultan las labores culturales, impiden un buen riego y compiten con la vid en el balance hídrico.

En los ensayos con herbicidas de pre-emergencia en cultivos de maíz se obtuvieron, aplicando Simazine y Atrazine, óptimos controles de las malezas y aumentos de las producciones de hasta 18 quintales por Ha. con relación a los testigos sin labranza y 8 quintales/Ha. en los cultivos carpidos según las prácticas corrientes.

En consideración a la mayor incidencia que va adquiriendo el sorgo granífero que por su mejor adaptación al medio ha de desplazar al maíz en las zonas marginales, asumen cierta importancia los ensayos, en estos cultivos, con herbicidas selectivos. Los resultados que prometen son muy halagadores, alcanzando a superar los valores de los testigos en un 200% en la producción de grano y peso de los rastrojos.

El tratamiento con herbicidas en el trigo fué considerado en experiencias hechas en Entre Ríos, región donde su cultivo es particularmente difundido. Se ha observado, que a pesar de ser considerado éste un cultivo tolerante a la acción de la competencia de las malezas, son normales las infestaciones que afectan los rendimientos, además de gravar considerablemente en las tareas de la máquina corta-trilla.

El empleo de 2,4-D en la época adecuada, permitió observar un aumento de la productividad del orden del 48%, equivalente a 6 quintales por Ha.-

La acción de las malezas y plagas no deja de encontrarse en los cultivos de arroz, de valioso aporte a la economía nacional, como indican las grandes áreas explotadas en Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe. Entre las malezas que han venido preocupando, y siempre con mayor insistencia, figura la llama-

da "capín" cuyo control es realmente difícil por su agresividad y por pertenecer botánicamente a la misma familia del arroz. Recién a partir de 1960 pudo contarse con un producto capaz de combatir el "capín", plaguicida conocido comercialmente como Stam F34 (mezcla del CIPC, cloraisopropil-fenil-carbonato y de 3-4- dicloropropionanilida). En ensayos realizados en Concordia se comprobaron notables incrementos de la producción que llegaron a ser del 400% con relación al testigo, obtenidos controlando la casi totalidad de las malezas y en forma particular al "capín". Al respecto es oportuno destacar que el único modo para defenderse de las malezas anteriormente, era abandonando el campo, pues no era viable otra solución, habiéndose observado casos en los cuales se producía la pérdida total de la cosecha. Los resultados que ya se estaban registrando en nuestro país eran el empobrecimiento de los suelos esquilados por las malezas y la inquietante disminución de las áreas cultivadas con arroz. De ahí la relevante importancia del descubrimiento del herbicida Stam F-34 que ha entrado en el cultivo normal de la casi totalidad de los países productores de arroz, a pesar de que en ~~La~~ Argentina no haya alcanzado aún un decisivo empleo.

Se consideró además el control de las malezas en los cultivos comerciales de hortalizas, radicando su importancia en el costo de la mano de obra y la escasez de ella en los momentos oportunos. La aplicación de ciertos herbicidas selectivos han permitido enfrentar este problema, logrando disminuir la densidad de las malezas, eliminar las tareas de desmalezado y favorecer además el desarrollo y productividad de los cultivos.

La aplicación del herbicida 2,4-D en campos dedicados a pastoreo fué motivo de un estudio en la Estación Experimental de Balcarce; la capacidad de recepción de ganado y de carne producida fué importante, habiéndose logrado, durante los 229 días de control, un aumento de carne de kg. 119 en comparación con los kg. 67 obtenidos en lotes no tratados, significando un mejoramiento del 80%.

Se consideró además un somero cálculo de las pérdidas que por acción de las malezas se produce en la economía nacional, estimándolas en los 25 mil

millones de pesos, si bien cálculos más detallados podrían elevar mucho esta cifra, considerando el grado de infestación, particularmente alto, que presentan los cultivos de nuestro país.

## C A P I T U L O X

### POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS

1. Futuro desarrollo del mercado de los plaguicidas.  
Inconvenientes a sortear.
  - a. Condiciones externas y de orden internacional.
  - b. Condiciones externas de carácter nacional.
  - c. Condiciones intrínsecas a las industrias elaboradoras de plaguicidas.
2. Proyección de la industria nacional elaboradora de plaguicidas.
  - a. Expansión a corto plazo.
  - b. Expansión a largo plazo.
3. Consecuencias resultantes de la expansión de la industria elaboradora de plaguicidas.
  - a. Consecuencias sobre el comercio exterior.
  - b. Consecuencias sobre la Economía Nacional.

## 1. Futuro desarrollo del mercado de los plaguicidas

### Inconvenientes a sortear

En el decenio anterior se han registrado numerosos cambios tanto en la tecnología de la producción como en los especializados servicios de venta. El camino ha sido emprendido pero hay aún mucho para recorrer y el nuevo ritmo no puede ser abandonado. La industria de nuestro tiempo trabaja con un "nuevo" agricultor. Como antes, ellos tienen aún el sol que brilla sobre sus frentes y la pala entre sus manos, pero su nivel cultural es superior al de antaño. A la luz de esta nueva realidad la industria deberá encarar sus sistemas y normas de trabajo.

El mercado de los productos agroquímicos está por experimentar un cambio revolucionario con sus principales expresiones en los siguientes aspectos: aplicaciones directas de los consumidores; detallados análisis de los productos activos y variaciones en las costumbres entre los agricultores.

Analizando las causas determinantes de estos cambios, es dado observar la existencia de varios factores que están actuando en distinta forma, destacándose el propósito de los grandes complejos industriales de diversificar la producción, el gran consumo potencial de productos agroquímicos en los países subdesarrollados y la explosión demográfica acoplada a la disminución de la población agraria.

Ha sido reconocido el hecho de que el empuje inicial de estas transformaciones del mercado consumidor, se generó en la industria elaboradora de los productos básicos. En la actualidad los sectores que se encargan de la distribución y comercialización han de ser los grupos más dinámicos, debiendo actualizarse continuamente en los métodos de trabajo, por corresponderle la mayor

responsabilidad e importancia dentro de los programas de expansión de estas industrias.

El mercado de los productos agroquímicos está por sufrir un cambio radical; la producción, distribución y aplicación se harán más complejas en sus sistemas que en el pasado, por cuanto los agricultores demandan servicios cada vez más especializados y técnicos actualizados en la materia.

Las ventas de estos productos, en varias oportunidades se han visto malogradas o con resultados en los cultivos harto perjudiciales, por la falta de adecuados asesoramientos de equipos verdaderamente expertos.

Por otra parte la característica de los tiempos actuales, es el "cambio", la "variabilidad", por lo cual para enfrentar adecuadamente al futuro se requieren: planeación, eficiencia, centros de servicios, calidades en los productos, técnicos vendedores y asesores para el agro.

Asimismo, los controles que sufrirán los industriales manufactureros sobre las formulaciones de productos terminados, serán siempre mayores.

Los principales inconvenientes con los cuales las industrias deberán enfrentarse en el futuro son:

1. Los consumidores demandarán más productos y servicios. Recordaremos que si una empresa no será capaz de hacerlo habrá otras que lo harán; la competencia se hará entonces más intensa.

Los centros de servicios deberán ser el primer objetivo a alcanzar, proporcionando amplias gamas de productos de primera calidad.

El campesino, el agricultor, se irán transformando en hombres de empresa y la industria de los plaguicidas deberá estar preparada para ello.

2. Debido a que el costo de las culturas agrícolas irá en aumento, los agricultores buscarán su reducción y entonces se hará más intensivo el uso de los productos químicos que logran aumentar la rentabilidad de sus campos.
3. Un esfuerzo mayor será requerido a los vendedores; éstos deberán emplear más argumentos y destreza en conseguir la aceptación del agricultor. Los métodos de selección y adiestramiento de los hombres encargados de las

ventas, serán también perfeccionados.

4. Como premisa de trabajo se fijará la de que la competencia se volverá siempre más eficiente y por lo tanto será indispensable encarar diariamente programas de reducciones de costos, control de inventarios, acercamiento a nuevos procesos y técnicas.
5. La atención especializada a través de análisis de suelos, suministro de recomendaciones e instrucciones sobre el uso más conveniente y apropiado de los pesticidas, y en general mayores servicios técnicos, deberán ser ofrecidos a los campesinos.
6. Las investigaciones y desarrollo de nuevos productos serán acelerados por las grandes empresas, por lo cual nuevos tipos tanto de fertilizantes como de pesticidas se lanzarán al mercado.

La expansión de la industria argentina de los plaguicidas, condicionada por la capacidad de enfrentamiento y superación de los problemas indicados, dependerá en definitiva de la conjunción de varios factores que permitan su realización.

Estas condiciones favorables requeridas para una adecuada expansión del sector, no se basan sobre situaciones de privilegio, sino sobre enfoques más realistas del inadecuado grado actual de tecnificación agraria.

No sólo se hará más difícil mantener los actuales niveles de producción sino que resultará imposible abastecer a la creciente demanda, si no se toman medidas positivas contra las pérdidas de rendimientos, debido al empobrecimiento de los suelos, tanto por la falta de abonos como por la acción de las malezas, insectos y demás plagas del campo.

#### Aspectos que condicionan un adecuado desarrollo de la industria de los plaguicidas

Los diferentes factores que intervendrán en el desarrollo de esta actividad industrial pueden ser de interferencia directa o bien indirecta, aunque no por esto menos importantes.

Entre los primeros, figuran los hechos y circunstancias que se traducirán inmediatamente en aumentos o disminuciones de las producciones y consumos de estos productos, como podría ser una corrección en los precios de los plaguicidas o campañas oficiales compulsivas para asegurar la sanidad vegetal de nuestras explotaciones.

Entre los factores indirectos puede mencionarse una intensificación de la campaña mundial contra el hambre que se tradujera en un real incremento de alimentos y por consiguiente de los elementos técnicos, entre ellos los plaguicidas, para alcanzar los mayores niveles de producción buscados. Se trata entonces de circunstancias que en un segundo momento se traducirán en aumentos de los consumos de estos productos químicos.

Según donde estos hechos se encuentren ubicados pueden ser calificados, además, en:

- a. Condiciones externas a las empresas y de orden internacional.
  - b. Condiciones externas de carácter nacional.
  - c. Condiciones intrínsecas a las industrias elaboradoras.
- a. Condiciones externas y de orden internacional.

Entre los factores que influirán para alcanzar en nuestro país una rápida expansión del mercado de los plaguicidas, figura la intensidad con la cual se llevará a cabo la Campaña Mundial contra el Hambre.

Como se indicara en el primer capítulo, el drama del hambre que arrastra a mitad de la humanidad irá en continuo aumento con el transcurso de los años, debido al aumento demográfico y a la longevidad de los hombres por la difusión de las prácticas de higiene y medicina.

La solución de este problema está íntimamente vinculada con la superación de la condición desfavorable que afecta a los precios de los productos primarios.

En efecto, mientras los requerimientos potenciales de alimentos asumen volúmenes cuantiosos, los productores de los mismos están observando como su capacidad relativa de compra va disminuyendo con motivo del descenso de sus

precios.

El siguiente cuadro nos indica esta realidad, señalando la cantidad de artículos finales de la industria obtenible con una cantidad determinada de productos primarios. Los cálculos han sido efectuados sobre la base de los precios medios de importación y exportación, de acuerdo con los datos del Board of Trade (OECEI - Economía Agropecuaria Argentina, 1964)

Relación entre los precios de los productos primarios  
y de los artículos finales de la industria

<u>Periodo</u>	<u>Relación porcentual</u>
1876-1880	100
1881-1885	102,4
1886-1890	96,3
1891-1895	90,1
1896-1900	87,1
1901-1905	84,6
1906-1910	85,8
1911-1913	85,8
1921-1925	67,3
1926-1930	73,3
1931-1935	62,-
1936-1938	64,1
1946-1947	68,7

Asimismo, como señala Francisco Rodríguez Amigo, a pesar que en las estadísticas del Fondo Monetario Internacional en el periodo 1960-1964 el precio promedio de los productos básicos aumentó un 20%, datos recientes parecen indicar que esta situación fué sóloamente temporaria. En efecto, el índice de precios habría bajado de su nivel máximo, mientras las exportaciones de los países en desarrollo que habían aumentado cerca del 25% apenas superarían su punto óptimo. A su vez, el precio promedio de los bienes manufactura-

dos importados por los países en desarrollo, han venido creciendo con ritmos superiores.

Es llamativa la situación registrada en la evolución de los ingresos derivados de las exportaciones, pues en países semi-industrializados y entre ellos la Argentina, en promedio aumentaron sólo la mitad de lo registrado por países industrializados.

Otro aspecto que deberá ser resuelto, en un nivel mundial, es la utilización de grandes existencias de productos primarios en poder especialmente de América del Norte, que están presionando sobre las ofertas normales. Esta situación tiene su consecuencia en la evolución que registra la participación relativa de los diferentes países en el comercio mundial de materias primas. En efecto, mientras a principios de la década del cincuenta los países desarrollados participaban con un 47% en las exportaciones de productos primarios, en la actualidad lo hacen con un 60%.

Estos aspectos que podrían parecer una contradicción a los mayores requerimientos de alimentos, no dejan de ser un problema de precios y capacidad de compra de los pueblos "hambrientos", pues el enfoque realista está dado en definitiva por el cálculo realizado de las necesidades futuras de productos alimenticios que aumentarán en 1975 en un 51% y en el año 2000 en un 174%.

La tarea que, en definitiva, deberá entonces encarar la humanidad a través de organismos especializados, como ser la FAO, será cómo llevar a los necesitados los artículos indispensables para la subsistencia, y por otra parte obtener en el futuro próximo abundantes superavit en las producciones pues los requerimientos potenciales ya ingentes irán en continuo y pronunciado aumento.

Con el transcurso del tiempo, este proceso se irá acentuando más rápidamente, pues el asomarse a niveles de vida superiores de muchos pueblos aún hoy considerablemente atrasados, se traducirá como primera manifestación, en la búsqueda y tal vez exigencia de mayor y más racional alimentación.

Por otra parte, tampoco es justo dejarse llevar por la desesperación

y pensar que frente a la magnitud de los requerimientos de alimentos, la solución podría estar en la restricción del aumento demográfico. Muchos resortes de la técnica e investigación quedan aún para desarrollar y profundizar.

Las cuantiosas pérdidas causadas por plagas que se van registrando en los productos destinados a la alimentación, no sólo en los países menos desarrollados sino en todo el mundo, incluyendo a los más evolucionados, nos dan una idea del camino a emprender. Una conciencia del futuro que nos espera y programas diseñados para enfrentar no sólo posibles problemas momentáneos sino en proyección a largo plazo, podrán en definitiva significar un mejoramiento e intensificación de las tecnologías agrarias más avanzadas.

Vemos entonces que entre la evolución y expansión de las industrias de plaguicidas y los programas que se lleguen a desarrollar en un nivel mundial contra el hambre, existe una estrecha vinculación.

Si llevamos este aspecto a la realidad económica argentina habrá que considerar que la participación de nuestro país en las exportaciones mundiales de alimentos no ha conservado la ubicación relevante que ocupaba. Por otra parte, según los cálculos a los cuales hicimos mención en el primer capítulo, la evolución prevista de nuestras exportaciones agropecuarias es netamente descendente:

1962	:	615,7 millones de dólares			
1965	:	583,6	"	"	"
1970	:	530,-	"	"	"
1975	:	476,4	"	"	"
1977	:	455,-	"	"	"

Para evitar esta situación provocada por el aumento de los consumos internos y el estancamiento de las producciones alcanzadas con las tecnologías convencionales en nuestro país, planes de explotación intensiva, recuperación de suelos y detención en las pérdidas ocasionadas por inadecuada sanidad vegetal, tendrán que ser encarados con urgencia y eficacia.

b. Condiciones externas de carácter nacional

Entre los factores que en el país actuarán sobre el futuro de las empresas productoras de plaguicidas se consideran los siguientes:



1. La búsqueda organizada del mejoramiento de la productividad y producciones agrícolas con el objeto de reducir los costos agropecuarios, a fin de:
  - a. Mejorar nuestra capacidad de discusión y participación en el mercado mundial de alimentos, donde, una vez en poder de reales existencias de productos de primera calidad y obtenidos a costos internacionales, podremos intervenir con buenas posibilidades de conquistar o recuperar mercados consumidores.
  - b. Seguir abasteciendo el creciente mercado interno sin afectar las exportaciones, ni provocar fricciones sociales por exceder la demanda a la capacidad de oferta.
2. Complementariamente con el punto anterior y como premisa directa, los agricultores deberán contar con:
  - a. Plaguicidas obtenidos a precios menores, con el fin de que su aplicación sea más rentable.
  - b. Una reducción en los costos de aplicación de estos pesticidas, que puede llegar a ser importante considerando el estado de nuestros campos y plagas que los afectan y la necesidad de repetir las aplicaciones más de una vez por año.
  - c. Una mayor difusión de las características y normas de aplicación de los diferentes productos que llegan a sus manos. La necesidad de una mayor atención técnica y de servicios, como señaláramos, es particularmente importante, por la continua aparición de nuevos productos con espectro de acción y particularidades diferentes. En muchas oportunidades el agricultor no tiene conocimientos precisos sobre qué producto y cuándo debe aplicarlo.
3. La participación activa e interesada del Estado, pues en muchas ocasiones,

los resultados buscados deben derivar de la conjugación de los esfuerzos mancomunados de todos los interesados, incluyendo entre ellos al Gobierno, en su acción de ordenar y promover las actividades fundamentales del país.

Al efecto la acción oficial podrá concretarse en:

a. Planes de financiación, desgravación impositiva y bonificación para los agricultores que cumplen con las normas de orden fitosanitario.

Es necesario hacer particular incapié en el hecho que el ciclo productivo de las actividades agrícolas es largo y por lo tanto la compra de los elementos técnicos para prevenir o defender los cultivos debe ser financiada por los Bancos, pues de otra forma se le exigiría a los fabricantes de estos productos, esfuerzos financieros que exceden su capacidad y sus fines. Este hecho en la actualidad es indudablemente una causa de primera importancia de la expansión reducida de los plaguicidas en nuestro país.

b. Efectuar adecuadas y oportunas campañas de divulgación y asesoramiento en los centros consumidores, pues es insustituible la acción orientadora e imparcial del poder público, considerando la escasa difusión que han tenido, en el país, los pesticidas químicos modernos.

Al mismo tiempo una aplicación correcta y difusa de normas básicas de sanidad vegetal, exceden los intereses particulares de un sector para transformarse en hechos de interés general.

c. Alentar a los fabricantes para que aumenten las producciones de los plaguicidas utilizados en el agro argentino, buscando reducir al máximo las necesidades de importación. Para ello será indispensable prestar a la industria privada el valioso apoyo de planes de créditos para instalar o ampliar plantas productoras y asimismo fomentar el desarrollo de nuevos productos y las investigaciones científicas sobre la materia.

El actual desaliento fiscal a realizar nuevas inversiones en bienes

fijos sería una de las primeras medidas de Gobierno necesaria para favorecer la construcción de instalaciones industriales y aumentar la participación de la industria nacional en el consumo total.

4. Entre los demás elementos que intervendrán en la evolución de la actividad industrial en estudio, tenemos la incidencia que en todas las actividades nacionales, tanto productivas como de distribución o de consumo, tienen los costos reales de la infraestructura nacional.

Este hecho tiene su raíz en todos esos componentes de costos que exceden el ámbito empresarial pero que con autoridad intervienen en la composición definitiva de los costos y precios, encareciéndolos y alejándolos siempre más de los valores razonablemente esperables.

Debido a su importancia en términos tanto absolutos como relativos y a la capacidad de infiltración que el mismo demuestra, queremos destacar en forma particular un hecho que preocupa a toda la economía nacional y que nosotros consideramos un elemento de costo de la actual infraestructura: la inflación.

Esta realidad de los últimos 25 años de la historia argentina no puede ser olvidada al analizar cuales son las posibilidades concretas de una industria.

Incluimos la inflación dentro de los costos de la infraestructura, no porque es parte de la infraestructura de un país, sino debido a que por su capacidad de difusión y propagación es un factor importantísimo para cualquier actividad nacional con derivaciones económicas y porque su origen es consecuencia de un orden estructural al cual la economía nacional no se ha adecuado aún.

Cuando la inflación adquiere los índices como los registrados en nuestro país, todo plan de inversiones y de desarrollo se encuentra afectado por un factor de máxima distorsión, que es capaz de transformar en pérdida cualquier resultado que sin su participación hubiese sido altamente redituable.

El promedio anual de la inflación está registrando en nuestro país un índice del 25% y entonces la descapitalización de las empresas es constante, y persiste desde hace demasiado tiempo como para no aconsejar su enfrentamiento y solución como factor de primer orden para garantizar una evolución armónica de la economía nacional.

Excede del ámbito de este trabajo el analizar los orígenes primeros y las soluciones concretas para llegar a eliminarla en los guarismos actuales, pero su superación tendrá que ser encarada tanto por los poderes públicos como por los privados. El Estado deberá reducir los gastos improductivos y el déficit público sin recurrir a una mayor presión fiscal; los empresarios reducirán sus costos por la vía del aumento de la productividad y la calidad de sus productos.

Entre los otros componentes de los costos de la infraestructura y que inciden desfavorablemente sobre una sana evolución empresarial, podemos mencionar: las cargas sociales que incrementan desmesuradamente el costo de la mano de obra; los costos reales de distribución y transporte demasiado elevados; tarifas de servicios públicos generalmente superiores a los precios internacionales; presión fiscal muy acentuada.

c. Condiciones intrínsecas a las industrias elaboradoras de plaguicidas.

La expansión de esta industria depende también de cómo consiga superar problemas que dependen de ella misma y que pueden resumirse en:

1. Mayor efectividad de los servicios de venta y técnicos. Como ya se indicara, el sector al cual las empresas deberán prestar el mayor cuidado será el de la asistencia técnica a los agricultores. Si bien el sector Oficial tiene en este campo una participación importante, el fabricante tendrá que asesorar y guiar al campesino sobre el mejor producto o compuesto que podrá variar, para un mismo cultivo y plaga, según la época del año, el clima, otras plagas con las cuales se presente, la intensidad de la misma, la extensión de la zona a tratar, los cultivos lindantes y

los otros elementos de juicio que intervendrán en la elección de cierto producto y las dosis de aplicación. Es necesario tener muy en cuenta que se están tratando organismos vivos y por lo tanto, si bien les son conocidas las reacciones normales comunmente registradas hay que estar siempre alerta sobre posibles reacciones secundarias que pueden tener origen en muchos factores diferentes y aún circunstanciales. De ahí la necesidad de poner al alcance del agricultor productos eficientes y de probada calidad, pero también una continua atención técnica especializada. No hay que olvidarse que los plaguicidas son productos con características venenosas y por lo tanto, si mal aplicados, pueden llegar a destruir el cultivo mismo al cual se quiere proteger.

2. Encarar la elaboración de los productos nuevos que van apareciendo en los mercados internacionales. Para ello deberán mantenerse en contacto con los centros de investigación más adelantados e intercambiar los resultados de los estudios, investigaciones y experiencias que se obtienen continuamente en esta actividad, una de cuyas características fundamentales es la dinamicidad. El desarrollo de productos más efectivos pero también más inocuos para los mamíferos y animales útiles, es un problema que está siempre en el tapete. La utilización de productos más específicos y menos generales va tomando cierto auge frenado especialmente por los mayores costos de producción que implica el fabricar varios productos en lugar de uno.

El primer objetivo que deberán alcanzar las industrias nacionales será ir reemplazando las importaciones que en algunos casos ya son importantes.

3. Mejorar los costos de producción y distribución será otro objetivo importante a considerar por las empresas. Esto significará buscar la dimensión económica más adecuada para las diferentes producciones. Sin lugar a duda la magnitud de las plantas industriales es uno de los problemas más agudos en nuestro país, pues la limitación del mercado no permite instalaciones grandes que, con la reducción de la participación de los gastos

fijos, permita obtener costos inferiores. Debido a ello la expansión de las ventas tendrá que traducirse en reducciones en los costos de producción y en los precios a los consumidores.

Por esta razón, la necesidad de expandir los mercados encarando la demanda potencial que ofrece la ALALC, es particularmente importante.

Otro medio para reducir los costos industriales será la actualización de los métodos de fabricación adoptando los procesos nuevos que permitan incrementar la eficiencia y la rentabilidad de las plantas industriales. Para ello será necesario aumentar las labores de investigación y dedicar más fondos para la subvención de los trabajos de laboratorio y experimentaciones. Asimismo será particularmente importante mantener contacto con los centros de investigación del exterior y encarar la adquisición, cuando sea necesario, de patentes de fabricantes extranjeros.

Otro aspecto a considerar será la formulación y distribución de los plaguicidas, que intervienen incrementando en forma destacada los precios que los agricultores abonarán al adquirirlos.

La superación de algunos pasajes que existen entre el proceso de fabricación y la llegada al consumidor del producto activo, redundará seguramente en una importante reducción del precio que se esté pagando actualmente. Hay que tomar muy en cuenta en efecto, que cada intermediario significa incrementar el costo final con un porcentaje generalmente elevado; además, al no vender los fabricantes directamente al consumidor, algunas medidas oficiales de fomento, y en particular las de tipo crediticio, recaerán en beneficio de los terceros intermediarios y no de los fabricantes mismos, cuyos plazos de cobranza demasiado extendidos se busca disminuir.

Una medida que podrá aliviar las actualmente muy exigidas finanzas de los fabricantes, los cuales se ven forzados a extender los plazos de cobro hasta más de 180 días, será justamente superar etapas intermedias de la distribución y llegar hasta el real consumidor.

## 2. Proyección de la industria nacional elaboradora de plaguicidas

### a. Expansión a corto plazo

La primera medida de la capacidad de expansión de la industria nacional es el volumen de las importaciones y paralelamente el índice de sustitución de las importaciones.

La información resultante del análisis de dichos registros revela la expansión que se puede esperar a mediano o corto plazo. En efecto, no serán requeridos planes particulares o campañas de divulgación pues el mercado ya existe y por lo tanto no se exige su creación.

Con estos productos la tarea que deberá encarar la industria nacional estará entonces limitada a reunir los aportes financieros y los conocimientos técnicos necesarios para encarar su fabricación y no tendrá la ingrata tarea de demostrar la necesidad de su empleo y las cualidades, común a todo producto nuevo.

A todas luces esto es una gran ventaja, debido a las dificultades y riesgos que acompañan a toda presentación en el mercado de un artículo nuevo, acentuándose aún más en el campo de los plaguicidas agrícolas.

Por otra parte cuando, como en el caso de nuestro país, las importaciones registran valores de consideración, los primeros objetivos de las empresas en su camino de expansión serán reemplazarlas con productos de fabricación nacional.

En razón de que las importaciones, además de participar en el consumo nacional en forma destacada, registran una amplia gama de diferentes productos, los planes de expansión industrial deberán encarar preferentemente pesticidas que vayan cubriendo los siguientes aspectos:

- a. Un mercado consumidor estable.
- b. Un volumen de venta que individualmente tenga una participación destacada.
- c. Que no requiera inversiones en maquinarias e instalaciones excesivamente elevadas.
- d. Que no tenga una tecnología industrial demasiado compleja o resulte imposible, o difícil obtener las patentes y licencias de fabricación desde el exterior.
- e. Que por su campo de aplicación no requiera aumentar mayormente la organización de venta y servicios asistenciales existentes.

Los dos primeros puntos señalados se constituyen en los factores básicos que justifiquen su fabricación en el país y por lo tanto exigen un cuidadoso estudio del mercado. Deberá evitarse tanto la sub-valuación como la sobre-estimación de la demanda; al efecto deberá complementarse la información que sobre los volúmenes de importaciones es posible obtener en la actualidad, con otros sondeos para conocer las cifras en las cuales giran las demandas anuales, completándolas con una previsión sobre su futura expansión. La ya buena información sobre las cantidades importadas, por producto, deberá ser entonces completada con informaciones sobre las existencias al principio y al final del año agrícola y llegar a una estimación del consumo real.

La dimensión del mercado encontrará en la magnitud de las instalaciones requeridas un factor de ponderación y limitación. Es conocida en efecto la importancia que tiene en la composición de los costos de la industria química, la incidencia de los gastos fijos representados por las elevadas inversiones en las plantas fabriles. En los mercados latinoamericanos la limitación de la demanda es particularmente importante y será necesario profundizar el estudio de la dimensión óptima y económicamente redituable de estos complejos generalmente muy costosos. No obstante ello, al determinarse la evolución futura de la demanda no deberá descartarse, además de la previsible expansión interna, las posibilidades que ofrece la exportación en particular en la zona de la ALALC.

La existencia de patentes que protegen la elaboración es siempre un obstáculo para el desarrollo de un nuevo producto. Generalmente esto se traduce en pagos de regalías que encarecen el producto durante los primeros años, cuando justamente la presión de los gastos es más fuerte debido a ventas aún no totalmente expandidas y las plantas no trabajan a plena capacidad. Por otra parte es conveniente, en la mayoría de los casos, obtener la asistencia técnica para facilitar las construcciones de los complejos químicos y alcanzar con más rapidez y seguridad los mejores productos con rendimientos buenos. El "know-how", a pesar de conservar relación con las utilidades y rentabilidades esperables puede llegar a sumar cifras importantes especialmente en plantas muy complejas o de nueva tecnología.

Aún cuando se trate de productos ya empleados en el país, no siempre dejarán de significar un aumento de la organización de ventas, al querer incorporarlos a la línea de los productos propios de una empresa. Es por ello que al encarar su fabricación reemplazando al producto importado, será necesario estudiar si su campo de aplicación integra líneas ya conocidas y explotadas por la empresa, o si requerirá entrar en sectores nuevos o alejados de sus zonas actuales o bien incorporar nuevo personal técnico con dedicación particular. En este grupo incluimos la necesaria consideración de los riesgos que pueden llegar a representar las nuevas ventas desde el punto de vista de la responsabilidad comercial de los compradores y los plazos de cobranzas por lo general bastante extensos.

#### Medidas indicativas de expansión

Como se indicara en el análisis detallado efectuado en el capítulo V, las importaciones de plaguicidas han aumentado fuertemente en los últimos años sumando 8 millones de dólares en 1964, duplicando casi las del año anterior y superando en más de 3 veces los registros de los años 1960-61 y 1962.

Esta expansión llegó a ser mayor a la registrada en los volúmenes de las producciones nacionales, las cuales en 1964 superaban en un 75% a los niveles de 1963.

El más rápido desarrollo de las importaciones, trajo como consecuencia la reducción paulatina del índice de sustitución de importaciones. Mientras en 1960, el 73% del consumo aparente nacional era atendido por la industria local, en 1963 se reducía al 52% y en 1964 al 53%.

Practicamente la mitad del consumo nacional es actualmente abastecido por la importación, disminuyendo en pocos años la importancia relativa de las elaboraciones internas.

Estos valores de importaciones son particularmente elevados pues de elaborarse en el país la totalidad de esos productos, podría duplicarse la importancia económica de este sector industrial.

Juntamente con la perspectiva de expansión que nos suministra el análisis de las importaciones, entre los objetivos inmediatos ha de figurar el llevar a plena capacidad las plantas actualmente instaladas.

Entre ellas se destacan las que elaboran productos de moderna síntesis, como ser los derivados orgánicos clorados y los herbicidas selectivos.

De llegarse a trabajar a plena capacidad con las instalaciones actuales, y tomando para ello el 90% de la producción máxima teórica total, el valor de lo elaborado aumentaría en 8,5 millones de dólares anuales, lo que significaría duplicar la producción de 1964 valuada en U\$S 8,9 millones.

Para ello se requerirá aumentar la agresividad vendedora de las empresas, que inclusive las podría llevar hacia una disminución de precios, por la importante reducción a registrarse en los costos fijos absorbidos por cada unidad de producto elaborado en más.

De esta forma, si por una parte se cumpliera un plan integral de sustitución de las importaciones por producciones nacionales y por otra se llegara a llevar las plantas actualmente instaladas a trabajar a plena capacidad, esta actividad industrial adquiriría la siguiente magnitud económica.

en miles de dólares USA

Producciones actuales, año 1964	8.900	100 %
Sustitución de las importaciones	7.990	89 "
Plantas actuales a plena capacidad	<u>8.500</u>	<u>94 "</u>
	25.390	283 %

Como se indica en la última columna, se llegaría a aumentar casi en dos veces las actuales producciones.

Proyectos de incrementos de la capacidad productiva

Entre los proyectos específicos que prevén una ampliación de la capacidad de producción instalada figuran los siguientes:

HCH (según informe de las Nac. Unidas)	tn/año	2.200
MCPA (a entrar en funcionamiento en 1965)	"	250
2,4-DB (a entrar en funcionamiento en 1966)		230

Además existen programas de ampliación de plantas elaboradoras de insecticidas básicos, de herbicidas selectivos e instalaciones de nuevos complejos industriales para el abastecimiento de fumigantes de granos almacenados.

Estos proyectos están generalmente enfocados para reemplazar importaciones pero también para ir abasteciendo la demanda de los otros países latinoamericanos, como así también en previsión de aumentos de la actual demanda nacional cuya expansión es particularmente prevista para los herbicidas, los fungicidas de suelos y los fumigantes, en respuesta a una intensificación de la campaña hacia la sanidad agrícola.

b. La expansión a largo plazo

La medida de la posible expansión que deberá alcanzar en el futuro la industria nacional elaboradora de plaguicidas agrícolas nos la suministra la relación entre las producciones y consumos actuales, y los consumos potenciales totales.

El cálculo de cuál debería ser el consumo argentino de plaguicidas lo

hemos efectuado en detalle en el capítulo IV. Según el mismo, el mercado debería girar en los 64,8 millones de dólares anuales. Como indicáramos, esta apreciación encontraba su justificación inmediata en la particularmente elevada magnitud de las pérdidas que viene sufriendo el agro argentino por acción de las plagas, valuadas en los 870 millones de dólares anuales.

La comparación de las producciones obtenidas en 1964 y los consumos potenciales la indicamos en el siguiente cuadro:

	<u>en miles de dólares U\$A</u>	
Producciones 1964	8.900	100 %
Consumos potenciales	<u>64.800</u>	<u>730 %</u>
Margen de expansión en las producciones	55.900	630 %

De su análisis se desprende como la actividad de la industria nacional podrá llegar a aumentar en 6,3 veces los niveles de producción, obtenidos en 1964. Esta expansión significará una transformación radical de la actual potencialidad industrial y las empresas más dinámicas llegarán a su suministro si se han preparado con tiempo para ello y se han incorporado progresivamente al proceso expansivo. El tiempo que se tardará para llegar a estos niveles está en función de los factores que señaláramos anteriormente, pero la capacidad de adecuación a los nuevos niveles de demanda de las empresas nacionales, será un factor determinante pues de otra forma el aumento del consumo se traducirá en incrementos de las importaciones, como se ha venido registrando en los últimos años.

Si comparamos, en efecto, los consumos del año 1964 y las necesidades potenciales totales, vemos que el resultante índice de expansión es menor al obtenido relacionando las necesidades máximas con las producciones nacionales.

	<u>en miles de dólares U\$A</u>	
Consumos potenciales	64.800	384 %
Consumo aparente 1964	<u>16.890</u>	<u>100 %</u>
Margen de expansión en los consumos	47.910	284 %

El aumento que se puede esperar a largo plazo en los consumos será entonces del orden de los U\$A 48 millones, lo que significa cuadruplicar prácticamente los volúmenes actuales.

La evolución previsible de los diferentes grupos de plaguicidas sería la siguiente:

	Consumo Potencial	Producciones 1964	Consumo Aparente (estimado)	Incrementos	
				En las Producciones	En el Consumo Aparente
	(en miles de dólares)				
Insecticidas	27.870	2.990	7.780	930 %	358 %
Herbicidas	32.500	3.960	5.460	820 %	595 %
Fungicidas	4.430	1.950	3.650	230 %	122 %
Totales	64.800	8.900	16.890	630 %	284 %

La mayor expansión de la industria local se espera en la elaboración de insecticidas, pues el consumo potencial está superando en más de 9 veces los actuales niveles de producción.

Sin embargo la mayor expansión del mercado consumidor se registrará entre los herbicidas superando en casi 6 veces los registros actuales de los potenciales, mientras el incremento en el consumo de los insecticidas será de 3,6 veces.

La diferente preminencia relativa, según se analicen las producciones o los consumos, se debe a que las importaciones de insecticidas superan ampliamente las de herbicidas, por lo cual la diferencia entre los consumos actuales y los potenciales de los insecticidas se reduce.

Esta circunstancia será un factor que provocará una más rápida evolución de los insecticidas con relación a los herbicidas y fungicidas, siempre y cuando otras razones no inclinen a las empresas nacionales a encarar la elaboración de productos que, aún contando con un amplio mercado potencial, no han sido todavía explotados ni por los fabricantes, ni por los importadores. De esa forma por una parte podrían llegar a tener mayores gastos de promoción pero también menos resistencia con no tener que enfrentarse con la competencia de los

productos importados.

En tales condiciones se encontrarían muchos herbicidas actualmente sin empleo alguno en el país.

Al mismo tiempo es necesario recalcar que una expansión de los consumos de los insecticidas de fabricación nacional, será viable cuando se conjuen varios elementos o factores que la alejen del frenado desarrollo por el cual están atravesando.

Las previsiones de expansión a largo plazo, que en nuestro estudio se han referido al consumo potencial, diríamos mínimo, tienen su respaldo en los diferentes grados de aplicación por hectárea registrados en nuestro país y en otros de mayor desarrollo.

En el siguiente cuadro se indican las relaciones entre las hectáreas cultivadas y las cantidades aplicadas de los principales plaguicidas, en la Argentina y en los Estados Unidos.

Gramos de plaguicida por ha. cultivada  
(año 1960)

	EE.UU.	Argentina
D.D.T. 50%	345	13
H.C.H. 12%	100	55
Insecticida fosforado	196	5
Azufres (año 1961)	423	40
Cúpricos	81	43
Carbamatos	15	7

(Fuente: Conade - Programa de Desarrollo Nacional 1965)

Este cuadro pone de manifiesto la gran diferencia entre los consumos unitarios de pesticidas alcanzados en los dos países.

Con excepción del H.C.H. y de los Carbamatos, todos los restantes productos considerados superan ampliamente el grado de expansión previsto, calculado anteriormente sobre la base de una expansión progresiva hasta alcanzar los consumos potenciales estimados.

El D.D.T. es el producto que individualmente presenta las diferencias de aplicación mayores, superando los registros norteamericanos en 26,5 veces a los de nuestro país. Los consumos por Ha. norteamericanos de los fosforados superaron, en 1960, 39,5 veces a los argentinos y 19,5 veces en 1961 y los azufres 10,6 veces; en los carbamatos los valores de nuestro país fueron superados sólo en 2,1 veces y aún menos en H.C.H., con 1,8 veces y en los cúpricos en 1,9 veces.

Por otra parte, tomando en cuenta que también en los Estados Unidos las pérdidas por acción de las plagas agrícolas siguen siendo importantes, lo cual indica que tampoco en dicho país estos productos han llegado a su expansión máxima, se confirma la tesis de la fuerte evolución previsible en la Argentina de estos elementos químicos para combatir las pestes agrícolas, muy distantes tanto de los consumos potenciales como de los actualmente registrados en otros países.

No es de todos modos previsible que esta evolución se concrete hasta tanto no se hayan superado definitivamente las resistencias ideológicas sobre la aplicación intensiva de estos productos químicos. En Norte América la polémica sobre las ventajas e inconvenientes derivados de su empleo han determinado una detención de su índice de expansión anual y no es razonablemente previsible un mayor desarrollo mientras tanto no se hayan superado las prevenciones existentes. Los soñadores deberán mirar el problema con realismo y deberán convencerse de que sin estos insustituibles productos de la química moderna, las producciones y productividades agrícolas empezarán a decrecer rápidamente.

3. Consecuencias resultantes de la expansión de la industria elaboradora de plaguicidas

Las derivaciones resultantes de la anteriormente indicada expansión de los consumos y de las producciones nacionales de plaguicidas agrícolas, serán analizadas clasificándolas según su incidencia directa sobre el Comercio exterior y la Balanza de Pagos Argentinos y sobre la Economía Nacional interna del país.

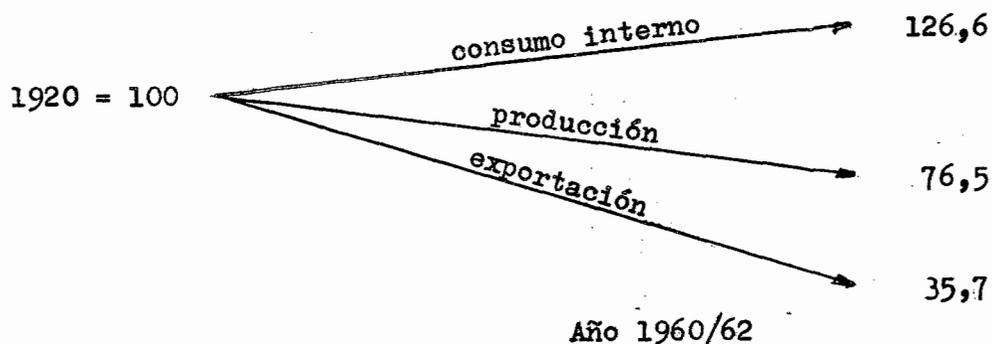
a. Consecuencias sobre el Comercio Exterior.

Se resumen en:

1. Detención de la anunciada tendencia hacia la reducción de las exportaciones agrícolas argentinas motivada por la reducción de los saldos disponibles.

Como se analizara en el Capítulo I existe una tendencia histórica hacia el aumento relativo del consumo en detrimento de las exportaciones.

Partiendo del año 1920 igual a 100 el diferente destino que ha tenido la producción agropecuaria argentina, medida por habitante, se refleja en el siguiente gráfico:



La razón de esta evolución diferente se debe a que los volúmenes de las producciones no han ido acompañando con el mismo ritmo al aumento de los consumos internos. La única forma para detener esta tendencia será incrementar, a tasas elevadas, las producciones nacionales. La solución que presenta el uso intensivo de los plaguicidas encuadra directamente en este planteo y será un factor importante para concretar la recuperación de los volúmenes de producción y de los saldos exportables.

2. Otro medio por el cual se llegue a aumentar nuestras exportaciones tradicionales, a precios remunerativos, será mejorando los costos internos de explotación agraria.

El conocido proceso del deterioro de los términos de intercambio, en perjuicio de los productos primarios, deberá ser compensado por el mejoramiento de los rendimientos y reducciones de costos.

La aplicación de los plaguicidas enfoca justamente los aspectos de la rentabilidad agrícola salvando de su destrucción grandes cosechas y permitiendo alcanzar productos mejores, más abundantes y más uniformes devolviendo a las plantas las mejores condiciones ambientales de crecimiento y maduración.

El empleo de los herbicidas selectivos es asimismo un medio eficaz para reducir la participación del costo de la mano de obra.

Este factor también en nuestro país va aumentando progresivamente su importancia en la composición de los costos agrícolas, determinado especialmente por la disminución de la mano de obra disponible para las tareas del agro, que encarece su valor.

Las pesadas tareas de limpieza de ciertos cultivos con la participación de muchas personas, serán fácilmente reemplazadas con el empleo de herbicidas selectivos.

Asimismo, las tareas de cosecha de algunos cultivos serán sumamente facilitadas con el empleo de herbicidas defoliantes que, aplicados antes de su comienzo, reducirán notablemente el tiempo y por lo tanto

los costos, facilitando aún más el empleo de cosechadoras mecánicas. La actual existencia de "stocks", sin colocación, de productos alimenticios en los países desarrollados, son una vez más una exigencia de mantener nuestros cultivos dentro de costos competitivos para conservar o inclusive aumentar nuestra capacidad de exportación de los productos del agro.

3. En previsión de la evolución que puedan alcanzar las relaciones comerciales dentro del sistema de la ALALC, la obtención de producciones de plaguicidas, planeadas para mercados superiores a los locales, dará al país una ubicación privilegiada.

La instalación de plantas industriales grandes, permitirá obtener productos a costos menores y, en virtud a lo elevado de los precios de estos productos, en muchos casos convendrá que los mercados más limitados se abastezcan con importaciones en lugar que con producciones locales anti-económicas.

Ya en la actualidad las necesidades totales de plaguicidas de algunos países latinoamericanos son abastecidas por medio de la importación. No obstante ello, generalmente los productos son de origen extrazonal, si bien existen capacidades de producción ociosas en la Argentina misma. La razón por la cual no se puede llegar a los mercados latinoamericanos se debe a los mayores precios de nuestros productos en relación con los internacionales.

Es por ello que una fuerte expansión de la demanda interna, coincidente con otra similar de la industria elaboradora nacional, podrá traducirse inclusive en una mayor capacidad de participación en el mercado latinoamericano, debido a una reducción de los costos de elaboración.

4. La expansión de la industria de los plaguicidas determinará por otra parte un alivio de la Balanza de Pagos del país.

Esto será como consecuencia de un aumento de las exportaciones de productos "no tradicionales" y de la disminución de las actuales importaciones de plaguicidas.

El aumento de las exportaciones no tradicionales reviste un particular interés dentro de la estructura de las exportaciones argentinas, pues no obstante los productos agropecuarios sean y seguirán siendo por largo tiempo, sus componentes determinantes, es necesario encarar un desarrollo diversificado para el futuro.

En efecto, se observa cómo los países desarrollados están fortaleciendo sus planes de producción de productos primarios, tradicionalmente adquiridos en los países en vía de desarrollo. Como consecuencia, los países industrializados no sólo se están autoabasteciendo sino que cada vez compiten más con los países en crecimiento, en el mercado mundial de productos básicos. Al mismo tiempo, las exportaciones de productos industriales tienden a desenvolverse con relativa celeridad previéndose una duplicación de las cifras por habitante en los próximos diez años.

Resultará por lo tanto, sumamente beneficioso para los países en desarrollo, tanto la búsqueda de nuevos mercados, como una mayor diversificación de sus exportaciones, entrando en el más expansivo sector de los productos industriales.

Por otra parte, el aumento de la actividad de la industria nacional llevará aparejado inmediatamente el poder reducir en prácticamente 8 millones de dólares anuales la necesidad de traer al país plaguicidas que actualmente se obtienen únicamente por importación.

#### b. Consecuencias sobre la Economía Nacional.

Amén de las ventajas y efectos beneficiosos que significaría para el país mejorar, en la medida indicada en el punto anterior, la Balanza Comercial, una expansión intensa de la industria de los plaguicidas traería las siguientes ventajas para la economía nacional en su faz interna:

1. Hacer frente al continuo aumento de la demanda nacional de alimentos. El crecimiento de la población y el mejoramiento del standard de vida, pondrían a la economía ante la grave disyuntiva de abastecer sin limitaciones los crecientes consumos internos y sacrificar las exportaciones, o

bien seguir manteniendo los volúmenes de exportación pero reducir drásticamente y limitar las cantidades destinadas al mercado interno. Ambas alternativas serían sumamente gravosas especialmente si no se contara con planes concretos para superar la contingencia. Reducir los consumos significaría comprimir el nivel de vida con las consabidas fricciones sociales, yendo en contra de la tendencia mundial de mejorar los regímenes de alimentación y los sistemas de vida de la gente más humilde y necesitada, que será la primera en sufrir disminuciones en los alimentos.

Restringir las exportaciones, en estos momentos sería, por otra parte, paralizar el proceso de evolución del país, aislarlo paulatinamente del mundo, hasta llegar a un estado de asfixia.

La solución es pues, aumentar las producciones de estos elementos básicos de la estructura económica argentina. La inclusión de los plaguicidas en las tecnologías agrícolas, aplicándolos intensivamente, figura entonces como un elemento imprescindible, fundamental, para no provocar el debilitamiento de la misma estructura nacional.

## 2. Aumentar el valor absoluto del Producto Bruto Nacional en forma directa y derivada.

En forma directa, por el aumento de riqueza que significará la mayor producción de bienes, resultante de la expansión de esta actividad industrial.

La expansión prevista a breve plazo que llevaría las actuales producciones de plaguicidas de 8,9 millones de dólares a 25,4 millones, y a largo plazo a 64,8 millones, aumentaría notablemente la participación de esta industria en el Sector Químico.

La actual contribución del 0,98% se elevaría a corto o mediano plazo al 2,67% para llegar, luego de un tiempo mayor, al 6,48%.

Tomando en consideración que la mayoría de los plaguicidas químicos modernos se obtienen a partir de materia prima nacional, el incremento de

valor sería neto, sin provocar presiones en el Balance de Pagos. El desarrollo de la petroquímica y de la industria química básica en general, llegará dentro de pocos años a obtener en el país la totalidad de las materias primas necesarias para elaborar los plaguicidas.

En forma indirecta, el aumento de los consumos de los plaguicidas traerá aparejado un fuerte aumento del Producto Nacional, al incrementar notablemente las producciones del agro.

Este aumento se calculó en el capítulo IV y con un valor de 870 millones de dólares, significaría acrecentar en forma directa el valor del Producto Bruto Nacional en un 5,7 %, sin considerar la repercusión en los demás sectores de la economía argentina, que encontrarán en esta mayor actividad agrícola una razón de expansión.

## CONCLUSIONES



La evolución observada en los últimos 25 años en la fabricación de productos químicos para uso fitosanitario y en sus técnicas de aplicación, constituye un hecho trascendental para la humanidad.

Tal significación deriva de la incidencia que han tenido y aún tienen las plagas sobre la economía y la salud de los pueblos, incidencia que a menudo no ha sido apreciada en su verdadera magnitud.

Con el descubrimiento de las propiedades del DDT como insecticida, se abrió la actual etapa basada en las nuevas concepciones para destruir los insectos, hongos y malezas, mediante la aplicación de productos obtenidos por síntesis química.

A partir de 1940 y con la confirmación, en 1944, de la eficacia del DDT al ser empleado exitosamente en la lucha contra una epidemia de tifus estallada en zonas de Italia, aumentó considerablemente el interés por los insecticidas, siendo ensayados varios hidrocarburos clorados como productos potenciales. Se obtuvo así, sucesivamente, la síntesis del HCH y del importante grupo de los ciclodienos, que incluye al Clordane, Heptacloro, Endrin, Dieldrin y Aldrin, de larga persistencia en la acción tóxica, llegándose a posibilitar el control de los diferentes insectos.

A partir de la terminación de la segunda guerra mundial, empezó también el desarrollo de los compuestos fosforados orgánicos, insecticidas de acción sistemática que llegaron a completar e integrar la acción de los derivados clorados.

El desarrollo de los ditiocarbamatos, tales como el Sevin, el Isolan y el Ziram, ampliaron considerablemente los recursos para anular la resistencia adquirida por algunas especies.

El empleo de estos productos de síntesis química en la agricultura, en su acepción actual, es uno de los pilares fundamentales de la moderna tecnificación agraria, llegando a ser irremplazable en el mejoramiento de los rendimientos y calidades de los cultivos.

Por otra parte, frente al problema de la limitación de la expansión de las áreas cultivadas, sólo un mejor aprovechamiento de las zonas en explotación puede llevar a aumentar la producción de alimentos, reclamada por la acelerada explosión demográfica mundial.

Así, aun cuando el "problema mundial del hambre" pudiera parecer un argumento de un valor muy relativo debido a su aspecto genérico, es justamente aquél que, en forma irrefragable e impostergable, reclama una campaña decisiva para obtener mayor disponibilidad de bienes alimenticios.

Al mismo tiempo, la elevación del standard de vida, que en forma más o menos intensa se está observando en todos los países del mundo, determina una transformación en los regímenes de alimentación. En efecto, se observa un aumento de consumo de alimentación proteica y una disminución en los hidratos de carbonos, o sea la existencia de una marcada tendencia hacia el mayor consumo de carnes y leche en desmedro de las pastas.

Según publicara el INTA, se prevé que ya en 1970 se registrará un déficit mundial de carne estimado en las 900.000 toneladas anuales; nuestro país, por su parte, se considera que tendría que estar en condiciones de poder suministrarlas, por lo menos en una proporción relevante.

Por otra parte, en la Primera Reunión Nacional sobre Forestación del mes de Octubre de 1963, propiciada por la OEA, se informaba que, según las previsiones, la demanda latinoamericana de materia prima forestal se cuadruplicaría en los 25 años siguientes. En relación con los años 1956/59, en la Argentina se registrarán, en 1970, los siguientes incrementos: en la demanda de madera aserrada, un 40%; en la demanda de laminados y tableros, un 25% y, en la de productos celulósicos, un 100%. En América Latina se preveían las siguientes evoluciones en un plazo de 25 años: en materiales la-

minados y maderas aglomeradas, un incremento del 800%; en maderas aserradas, un aumento de 13 a 32 millones de m<sup>3</sup> anuales y, en la demanda total de madera, ésta pasaría de 43 a 120 millones de m<sup>3</sup> por año.

A estos argumentos de interés general se suman otros que, relacionados con la realidad y estructura económico-social de nuestro país, también reclaman un renovado enfoque para las explotaciones de los campos argentinos.

La importancia que para el país reviste la actividad encaminada a explotar las riquezas de los suelos nacionales es de tal gravitación que, aún en nuestros días, la misma actividad industrial y con ella toda la economía del país, se encuentran supeditadas a los resultados del agro.

En las condiciones de expansión industrial por las que está atravesando nuestro país, es justamente el agro el que proporciona el excedente de divisas indispensable para traer desde el exterior las maquinarias, los conocimientos técnicos y las materias primas requeridas por la industria.

El mejoramiento cuantitativo y cualitativo de nuestras producciones agropecuarias se hace por ende indispensable y, para ello, los adelantos tecnológicos deben llegar a nuestros campos y su empleo generalizarse.

En tal sentido, el aporte de la industria química se ha injertado en los métodos usuales de las modernas explotaciones agrícolas de todo el mundo, en niveles que en nuestro país todavía no han sido alcanzados.

Las enormes plantas químicas elaboradoras de los complejos fertilizantes sintéticos y fábricas de plaguicidas agrícolas, cada vez mayores y con los más elevados índices de expansión, confirman estas tendencias.

Las pérdidas millonarias que anualmente se van registrando, debido a la múltiple acción de insectos, hongos, animales dañinos y malezas, requieren una acción decisiva del hombre para devolver al campesino el producto de su esforzado trabajo.

La magnitud de dicha riqueza perdida por acción de las plagas agrícolas se ha estimado en nuestro país en el orden de los 870 millones de dó-

lares anuales, cifra que por sí sola habla de la urgente necesidad de dedicación y atención especial.

La gran variedad de seres que viven y se desarrollan a costa de los vegetales útiles al hombre, hace que la lucha emprendida contra los mismos sea particularmente difícil, compleja y sujeta a manifestaciones siempre nuevas. Resulta así que, en este campo, todo estancamiento técnico y científico sería la causa de grandes trastornos.

A tal efecto, será de fundamental importancia aumentar los conocimientos del mecanismo de acción de los insecticidas, siendo éste un aspecto básico para obtener un perfeccionamiento del combate químico de las plagas. Su mejor esclarecimiento permitirá alcanzar una completa comprensión de las relaciones entre la estructura química y la capacidad tóxica, así como de las modificaciones que se observan durante el metabolismo de los insectos y alcanzar mejores posibilidades para enfocar los problemas de resistencia.

Otro aspecto técnico que será motivo de estudios particularizados es la acción conjunta de los insecticidas, que en ciertas combinaciones impiden la aparición de razas resistentes.

Debido a que los plaguicidas agrícolas representan siempre un peligro, tanto para los hombres como para los animales domésticos, no son pocos los esfuerzos que se están emprendiendo para controlar las pestes agrícolas sin el uso de materiales tóxicos peligrosos.

Al respecto, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se declaraba dispuesto, en 1964, a suprimir la industria de los plaguicidas químicos, pues confiaba en hallar sustitutos que eliminaran los riesgos de los pesticidas, llegando a cancelar la inscripción del Dieldrin para el tratamiento de la alfalfa y el trébol, por haberse encontrado residuos del mismo en la leche.

Todo uso de estos elementos tóxicos para los enemigos del hombre deberá ser encarado en forma conjunta, no limitándose a los efectos inmediatos sobre las pestes y descuidando sus efectos nocivos sobre la salud del hom-

bre. Por otra parte, todo sentimentalismo que buscara lisa y llanamente la eliminación de los plaguicidas, sin basarse en fundamentos científicos ciertos, provocaría desastrosas consecuencias, mucho peores que las que tendrían lugar si se mantuviera un adecuado control en el empleo de los mismos.

Otro gran servicio que los modernos insecticidas están prestando a la humanidad consiste en las aplicaciones sanitarias contra la transmisión de algunas temibles plagas que, en ciertas oportunidades, llegaron a producir hecatombes humanas. Pestes como la malaria, la fiebre amarilla, la encefalitis o el mal de chagas, se transmiten por intermedio de mosquitos u otros insectos, incontrolables hasta hace pocos años.

Es interesante señalar que, en la Argentina, la mortalidad causada por la malaria hasta antes del descubrimiento del DDT era de aproximadamente 300.000 casos. Con posterioridad al empleo de este insecticida, en 1949 se registraban 2.800 casos, llegando luego a desaparecer como problema de higiene social para la Argentina.

Se puede comprobar que la acción del poder público es irremplazable, habiéndose así entendido también en nuestro país, donde a partir de las leyes N° 4084 y 4863 se ha contado con el apoyo oficial para garantizar la idoneidad de los plaguicidas a emplear y asimismo el tratamiento integral de las plagas agrícolas. Este último aspecto reviste gran importancia, pues sería muy arriesgado e ineficaz dejar a la buena voluntad de los campesinos el ataque de las pestes que, por su carácter extensivo, invasor o calamitoso, se constituyan en una plaga. Además, una correcta aplicación realizada según las técnicas más experimentadas es fundamental para alcanzar los resultados esperados y por ello es que la legislación nacional, que actualmente se rige con el decreto-ley N° 6704/63, prevé inclusive un control de las compañías aéreas de fumigación particularmente aptas para tratar grandes y llanas extensiones.

La expansión futura de la industria de los plaguicidas estará determinada por la incidencia neta de los mismos en los costos de explotación, en

relación con las mejoras en los rendimientos alcanzadas en las culturas agrícolas. El porvenir de los pesticidas descansará entonces en la posibilidad de contar con un público bien informado sobre sus ventajas y riesgos, una razonable actitud reguladora de los poderes públicos y una industria química realmente progresista.

Para lograr estos objetivos, los factores estructurales que en nuestro país inciden desfavorablemente sobre los costos deberán reducir su influencia. Entre ellos mencionamos:

- a) cargas sociales demasiado elevadas, que llegan a representar hasta el 100% de lo que el operario recibe por su trabajo.
- b) transportes caros, debido especialmente a la poco eficiente explotación ferrocarrilera.
- c) organizaciones de ventas y distribución complejas, que elevan desmesuradamente el precio final.
- d) costos financieros excesivos.
- e) régimen fiscal que no discrimina las capacidades reales de contribución y no enfoca una distribución más amplia y equitativa de la carga impositiva.
- f) el proceso inflacionario casi incontrolado, que mina toda posibilidad de desarrollo sano y efectivo de la Argentina.

La economía del país reclama un aumento rápido del Producto Bruto Nacional, lo que se podrá alcanzar aumentando las producciones agrícolas, resultando entonces que, para lograr esta expansión tanto económica como social de nuestro país, es indispensable poder contar con explotaciones agrícola-ganaderas que se destaquen por su eficiencia y la calidad inobjetable de sus frutos.

Para cumplir estos objetivos, los plaguicidas desarrollados por la industria química moderna están llamados a ocupar un lugar irremplazable, pues los diversos insectos, microorganismos y malezas provocan cuantiosas pérdidas, tanto por la merma de los volúmenes de las cosechas como por el

deterioro de sus cualidades.

En conclusión, es entonces fundamental crear una nueva conciencia nacional, en la que los agricultores, sin descuidar las precauciones debidas, encaren su empleo en forma extensiva, incorporándolos a las tecnologías agrarias normales. El uso de los pesticidas adquiere así un aspecto particularmente importante y su aplicación intensiva y generalizada ha de ser encarada con la máxima urgencia, debiéndose fomentar adecuadamente el desarrollo de la industria nacional elaboradora de los modernos plaguicidas químicos.

BIBLIOGRAFIA

## Bibliografía específica por capítulos

### Capítulo I

Banco Central de la República Argentina:

"Boletín Estadístico" (colección).

OECEI (Oficina de Estudios para la Colaboración Económica Internacional):

"Argentina, Síntesis Económica y Financiera" - Edición FIAT, Buenos Aires, Julio 1960.

"Economía Agropecuaria Argentina"- FIAT, Buenos Aires, Junio 1964.

"Balance de Pagos de la Argentina" - FIAT, Buenos Aires, Octubre 1963.

"Cálculo del Producto Bruto" - FIAT, Buenos Aires, Diciembre 1962.

SIMA:

"Indices Económicos para la Dirección de Empresas" - Buenos Aires.

Dr. Gino Miniati:

"La Ayuda Real a los Países Subdesarrollados"- OECEI, Buenos Aires, 1961.

Dr. Aurelio Peccei:

"Cómo enfrentar los Problemas de los Países Subdesarrollados"- OECEI, Buenos Aires, Agosto 1961.

FAO-ONU:

"El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación para los años 1961 y 1963" - Roma

Ing. Marcelo Lynch:

"La Mecanización Agrícola en los Estados Unidos"- FIAT, Buenos Aires, 1962.

"El Costo de la Mecanización Agrícola en los Estados Unidos - su Relación con la Argentina" - FIAT, Buenos Aires, 1961.

## Capítulo II

Oscar Johnson, Norman Krog & J. Lloyd Poland:

"Pesticides" - Chemical Week, Vol. 92, N° 21, 25/5/1963, págs. 118-148 (parte I) y Vol. 92, N° 22, 1/6/1963, págs. 55-90 (parte II), Mc Graw-Hill Publishing Co., N. York, EE.UU.

Hassal:

"Progresos en la Síntesis y Aplicación de Insecticidas y Herbicidas" - Industria y Química, revista de la Asociación Química Argentina, Vol. XVII, N° 6, 1955, págs. 344-348.

## Capítulo III

Naciones Unidas:

"La Industria Química en América Latina" - Agosto 1962 y Diciembre 1963.

OECEI:

"Síntesis Económica y Financiera de Ecuador" N°2, Junio 1965.

"Síntesis Económica y Financiera de Méjico" N° 2, Julio 1964.

"Síntesis Económica y Financiera de Perú" N° 2, Agosto 1962.

Anuario Banas:

"A Industria Química no Brasil" - San Pablo, 1962.

Oil, Paint & Drug Reporter:

"Mercado del HCH" (separata en idioma inglés), Schnell Publishing Co., Inc., N. York, EE.UU., 29/2/1960.

"El Mercado del Piretro" (separata en idioma inglés), 24/8/1961.

"El Mercado del DDT" (separata en idioma inglés), 8/8/1959.

"DDT - Chemical Profile", 9/12/1963, pág. 9.

Agricultural Chemicals:

"El Mercado de los Carbamatos" (en idioma inglés), Noviembre 1964.

"Producción de Insecticidas en Estados Unidos" (en idioma inglés), Septiembre 1961, pág. 19.

Oscar Johnson, Norman Krog & J. Lloyd Poland:

"Pesticides" - Chemical Week, Vol. 92, N° 21, 25/5/63, págs. 118-148 (parte I) y Vol. 92, N° 22, 1/6/1963, págs. 55-90 (parte II), Mc Graw-Hill Publishing Co., N. York, EE.UU.

Chemical Week:

"Producción de Insecticidas en Estados Unidos" (en idioma inglés), 22/7/1961, pág. 96.

W.L.Faith, Donald B. Keyes & Ronald L. Clark:

"Industrial Chemicals" - John Wiley & Sons, Inc., Second Edition 1957, págs. 321-329 : "Evolución de Producciones y Precios del DDT y Acido 2,4-D. Años 1941-1955" (en idioma inglés).

R. Norvies Shreve:

"Chemical Process Industries" - Mc Graw-Hill Publishing Co., Series in Chemical Engineering, N. York, EE.UU. Second Edition, 1956. Págs. 550-568 : "Producciones y Precios de Pesticidas años 1953-54" (en idioma inglés).

E. Raymond Riegel:

"Industrial Chemistry" - Reinhold Publishing Corporation, N. York, Fifth Edition, 1949. Pág. 798 : "Producciones de Plaguicidas años 1945 y 1947" (en idioma inglés).

Oficinas Consultadas:

Embajadas: Alemania

Bélgica

Estados Unidos de América

Francia

Italia

Reino Unido

Compañías: Bayer Argentina S.A.

Esgo S.A. Petrolera Argentina

Geigy Argentina S.A.I.C.F.

Montargento S.A.C.I.

Shell Cía. Argentina de Petróleo S.A.

Cámara de Comercio de Italia

Centro Documental de la Facultad de Derecho (Univ. de Buenos Aires).

## Capítulo IV

Ings. Agrs. J.V. Marisico, S. P. de Santos & A. V. Pomillo:

"Estimación de las Pérdidas Económicas Causadas por las Malezas en el año 1960-1961" - Boletín Fitosanitario N° 10, Junio 1962, Dirección Gral. de Sanidad Vegetal.

E. A. Mac Donald:

"Fumigación con Bromuro de Metilo bajo Carpas Plásticas" (traducción) - Boletín Fitosanitario N° 11, Septiembre 1963.

Ings. Agrs. P. Garese, S. Santos y otros:

"Control de Malezas en Campo Natural" - Conferencia de Paraná, 1963.

Ing. Agr. Arturo Rodríguez Jurado:

"Incidencia de las Plagas Animales y Vegetales", - Conferencia del Director General de Sanidad Vegetal - Boletín de Shell, Mayo-Junio 1965, pág. 12.

U.S. Dept. of Agriculture:

"Losses in Agriculture" - Agricultural Research Service, Junio 1965.

INTA:

"Memoria de la Tercera Reunión del Equipo del Algodón" - Boletín N° 21, Centro Regional Chaqueño, 1962.

Wallace E. Gordon:

"The Role of Industry in the Development of Herbicides" - Agricultural Chemicals, Marzo 1964, pág. 31, Industry Publications, Inc., N. Jersey, EE.UU.

A. F. Wiese:

"Acceptance of Herbicides by Farmers Provides New Opportunities to Industry" - Agricultural Chemicals, Diciembre 1964, pág. 45.

### Oficinas y Centros de Estudio Consultados:

Biblioteca de Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.

Servicio de Identificación de Plagas y Terapéutica Vegetal (Ing. Agr. Juan C. Nicolini).

Estimaciones Agropecuarias (Sec. Agricultura y Ganadería).

Mercado de Abasto de Buenos Aires.

Centro Azucarero Argentino.

Junta Nacional de Carnes, Gerencia de Contralor e Investigaciones Económicas.

Dirección Nacional de Lechería.

Consejo Nacional de Desarrollo.

Mercado Central de Frutas.

Fuentes de Información:

- 1) para Producciones:
  - a) de cereales y huertas: Boletín Estadístico de la Dir. Nac. de Estadística y Censos, 4º trimestre 1964 y 1º trimestre 1965.
  - b) de azúcar: Centro Azucarero Argentino.
  - c) de carne: Junta Nacional de Carnes.
  - d) de leche: Direcc. Nacional de Lechería.
  - e) de frutas: CONADE y actualización.
  
- 2) para Precios de Venta:
  - a) de cereales: Precios mayoristas del Boletín Estadístico de la Dir. Nac. de Estadística y Censos.
  - b) de cereales con (BC): Precios de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
  - c) de legumbres: Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
  - d) de hortalizas: Mercado de Abasto Proveedor.
  - e) de azúcar, carne y leche: Centro Azucarero Argentino, Junta Nacional de Carnes y Dirección Nacional de Lechería, respectivamente.

Nota: Los precios de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires y del Mercado de Abasto Proveedor han sido extractados de las registraciones de la Oficina de Estimaciones Agropecuarias de la Secretaría de Agricultura.

Capítulo V

Secretaría de Estado de Hacienda, Dirección Nacional de Estadística y Censos:

"Anuarios del Comercio Exterior".

"Boletines Trimestrales de Estadísticas"

OECEI:

"Importaciones, Industrialización, Desarrollo Económico y la Argentina - Evolución y Perspectivas", 2 tomos, Abril 1963 - FIAT.

"La Industrialización y el Ahorro de Divisas en la Argentina" - 1959, FIAT.



Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal. Servicio de Investigación de Plagas:

"Importaciones de Productos de Terapéutica Vegetal"

"Lista de Productos de Terapéutica Vegetal al 30/6/1964"

Cámara Gremial de la Industria Química:

"Guía Práctica de la Industria Química Argentina" - Buenos Aires, 1964.

Consejo Técnico de Inversiones S.A.

"Anuarios sobre la Economía Argentina", 1963 y 1964.

Techint:

"Boletines Informativos" (colección).

Asociación Química Argentina:

"Industria y Química" (colección).

Banco Central de la República Argentina:

"Boletines Estadísticos".

SIMA:

"Índices Económicos para la Dirección de Empresas".

Consejo Nacional de Desarrollo:

"Plan Nacional de Desarrollo" - año 1965.

R. Guglielmo:

"La Petroquímica en el Mundo" - Eudeba, Cuaderno N° 25, 1960.

Capítulo VI

W. L. Faith, Donald B. Keyes & Ronald L. Clark:

"Industrial Chemicals" - Second Edition, 1957, John Wiley & Sons, Inc., N. York, EE.UU.

R. Norvies Shreve:

"Chemical Process Industries" - Second Edition, 1956, págs. 550-567, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., N. York, EE.UU.

Asociación Química Argentina:

"Industria y Química" N° 6, Vol. XVII, pág. 351, 1955.

CEPAL:

"Manual de Proyectos de Desarrollo Económico", pág. 264 - "Naciones Unidas; Méjico, D.F., Diciembre 1958.

## Capítulo VII

Donald H. Frear, Ph.D.:

"Pesticide Handbook" = College Science Publisher, State College, Pennsylvania, EE.UU., 1961.

Duperial:

"Boletines Agropecuarios", Buenos Aires.

Earl A. Helgeson:

"La Lucha contra las Malezas"- FAO, Roma, 1957.

El Economista:

"Suplemento" N° 685, 14/9/1963.

Atanor S.A.M.:

"Publicaciones y folletos - Buenos Aires.

## Capítulo VIII

Agricultural Chemicals:

"El Problema de los Pesticidas y sus Efectos sobre el Futuro"-  
Dr. G.R. Ferguson - Vol. 20, N°2, Febrero 1965 - Industry Publications, Inc., N. York, EE.UU. (en idioma inglés).

"El Mercado de los Productos Agroquímicos" - Vol. 19, N° 12.

"El Uso del Fosfamidon en Canadá" (en idioma inglés) - Vol.19, N° 12, Diciembre 1964, pág. 104.

"Current Pesticide Residue Problems" - Henry Moras - Vol.19, N° 12, Diciembre 1964, pág. 26.

"Universities Role in Research is discussed by ACS speaker", Vol.19, N° 10, Octubre 1964, pág. 40-43.

"The Pesticide Residue Problem from the FDA's point of view" - Vol. 19, N°10, Octubre 1964, pág. 22.

"Biologist urged to participate in discussion of Pesticide Problem"- Vol.20, N°1, pág. 21, 1965.

"Integral control on Fruit Injury Capture Attention of N.Y. Horticulturists", Vol. 20, N° 1, pág. 25, 1965.

"Antirresistente DDT" (en idioma inglés)- Vol. 18, N° 24 y 26, 1963.

Chemical Week:

"Pesticide War Rumbles on"- Mc Graw-Hill Inc., N.York, EE.UU., 6/6/1964, pág.24.

"Changing Climate Stirs Public Debate" - 1/6/63, pág. 56.

"View Point" - 18/6/1964, pág. 5.

"Chlordane Cleared" - 17/4/1965, pág. 44.

"Big Push on Pesticides"- 10/10/1965, pág.25.

Chemical Engineering:

"Experiencias sobre el Uso de Plaguicidas en Bosques de Norte América" - (en idioma inglés), Vol. 70, N° 85, 1963, Mc Graw-Hill Publications, N. York, EE.UU.

Oil, Paint & Drug Reporter:

"La Muerte de los Peces en el Rio Mississippi y el Endrin" - (en idioma inglés), 29/6/1964, pág. 5, Schnell Publishing Co, N. York, EE.UU.

Clarín:

"Noticias sobre el DDT" - diario de Buenos Aires, 17/7/1965.

V Reunión Latinoamericana de Fitotecnia:

"Actas", Buenos Aires, 5-18 Noviembre 1961.

INTA:

"Plaguicidas", Boletín de Divulgación N° 9, de la Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná.

Shell Cía. Argentina de Petróleo S.A.:

"Shell en el Campo", boletines, Buenos Aires.

Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Secretaría General de Sanidad Vegetal:

"Boletín Fitosanitario N° 10 - Junio 1962, Buenos Aires.

"Boletín Fitosanitario N° 11 - Septiembre 1963, Buenos Aires.

Dr. Bernardo Houssay y otros:

"Fisiología Humana", El Ateneo, 3a. Edición, 3a. reimpresión, 1958.

## Capítulo IX

M. V. Fernández Valiela:

"Introducción a la Fitopatología" - Talleres Gráficos "Gadola",  
Rivadavia 785, Buenos Aires, Enero 1952, segunda edición.

V Reunión Latinoamericana de Fitotecnia:

"Actas", 5-13 Noviembre 1961, INTA, Rivadavia 1439, Buenos  
Aires.

Boletín Oficial:

"Leyes Nacionales".

Ministerio del Interior:

"Nomenclatura Arancelaria y Recargos de Importación" - publi-  
cada el 18 Octubre 1965 e impresa en los Talleres Gráficos del  
Boletín Oficial e Imprentas.

LA NACION:

"Crédito Agrario", artículo publicado el 25 Noviembre 1963,  
Buenos Aires.

Consejo Nacional de Desarrollo:

"Plan Nacional de Desarrollo -1965-1969", Buenos Aires, 1965

IIIa. Reunión Nacional sobre Malezas y su Control.

Publicaciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

## Capítulo X

Agricultural Chemicals:

"What does the Future Holds for Agricultural Chemical Market-  
ing" - Vol. 20, N° 2, Industry Publications, Inc. N.York, EE.  
UU.

"Editorial" (en idioma inglés) - Vol. 20, N° 12.

El Cronista Comercial:

"Exportaciones no tradicionales", de Francisco Rodríguez Amigo,  
10 Noviembre 1965, Buenos Aires.

## Bibliografía General

D. E. H. Frear:

"Tratado de Química Agrícola", Tomo 2º, Salvat; Madrid, 1956.

Tomás A. Marfurt & Héctor A. Toscani:

"Plaguicidas, Usos y Recomendaciones", INTA, Boletín de Divulgación N° 9, pág. 39, 1962, Buenos Aires.

"Plaguicidas", 2º Manual Agropecuario, INTA, pág. 104, Diciembre 1965, Buenos Aires.

Earl A. Helgeson:

"La Lucha contra las Malas Hierbas" - FAO, Naciones Unidas, pág. 205, Roma, 1957.

K. Winmacker & E. Weingaertner:

"Tecnología Química", Tomo V, Química Industrial Orgánica, pág. 495-532, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1961.

OECEI:

"Economía Agropecuaria Argentina - Problemas y Soluciones" - FIAT, 29 Junio 1964.

V Reunión Latinoamericana de Fitotecnia:

"Importancia del Conocimiento de las Propiedades Físico-químicas de los Modernos Plaguicidas", por Héctor C. Santa María, Buenos Aires, 1961.

"Aspectos Técnicos y Económicos en la Aplicación de Insecticidas", por Osvaldo Giannotti, Buenos Aires, 1961.

Shell Cía. Argentina de Petróleo S.A.:

"Boletín Técnico de Productos Químicos Agropecuarios" (colección), Buenos Aires.

Atanor S.A.M.:

"Boletines y Folletos Explicativos" (colección), Buenos Aires.

Consultas efectuadas a los Sres. Ings. Agrs. Mario di Fonzo y Juan Giannotti.

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCION	1
CAPITULO I - LA PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA	7
1. Participación del agro en la estructura económico-social argentina.	8
2. La producción agrícola-ganadera y su relación con el crecimiento demográfico.	14
3. Problemas técnicos relativos a las explotaciones agropecuarias.	21
a. Tecnificación agraria.	21
b. Distribución y racionalización del uso de la tierra	27
4. Problemas de alimentación y producciones agrícolas mundiales: estado actual y su proyección futura.	29
5. Proyección de la actividad agropecuaria.	35
CAPITULO II - COMPLEMENTARIEDAD DE LA INDUSTRIA QUIMICA Y LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	37
1. Generalidades.	38
2. Evolución histórica de la aplicación de los plaguicidas	41
3. Principales plaguicidas. Clasificación. Aplicaciones específicas.	46

CAPITULO III - LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS EN EL MUNDO	62
1. Generalidades.	63
2. Estados Unidos de América	64
a. Producciones, Ventas y Proyecciones previstas	64
b. Precios y Costos.	79
3. América Latina.	80
a. Producciones totales del área y por países.	80
b. Importaciones totales y por país.	83
c. Consumo aparente y su composición.	86
d. Evolución de la demanda.	88
e. Particularidades por países.	96
CAPITULO IV - UBICACION ESTRATEGICA DE LOS PLAGUICIDAS EN EL AGRO ARGENTINO.	103
1. Empleo potencial de los plaguicidas agrícolas en la República Argentina.	104
2. Pérdidas económicas provocadas por la acción de las plagas en las explotaciones agrarias argentinas.	112
a. en el país.	112
b. en los cultivos de algodón.	126
CAPITULO V - LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS EN LA REPUBLICA ARGENTINA.	135
1. Antecedentes.	136
2. Producciones.	139
a. En Unidades.	139
b. Valorización de la producción nacional de plaguicidas.	143
c. Las producciones de plaguicidas y su participación en la actividad económica argentina.	146
d. Fabricantes nacionales y producciones potenciales.	147
e. Incidencia de la petroquímica.	151
3. Importaciones.	153
a. Análisis de las importaciones a través de los datos de la Dirección General de Estadística y	

	<u>Págs.</u>
Censos.	153
b..Las importaciones analizadas por producto.	178
4. Consumo aparente.	182
Anexo : Importaciones de plaguicidas analizadas por producto.	187
CAPITULO VI -- LOS COSTOS DE LOS PLAGUICIDAS.	195
1. Procesos de elaboración.	196
2. Principales insumos de las industrias elaboradoras de plaguicidas.	204
a. Materias primas.	204
b. Mano de obra.	206
c. Servicios y transporte.	208
3. Factores que intervienen en la ubicación de una industria.	211
a. El tamaño de una planta industrial.	211
b. La localización de una planta industrial.	213
c. Particularidades para la ubicación de una fábrica de plaguicidas.	216
4. Los costos de elaboración de los principales plaguicidas.	221
CAPITULO VII - COMERCIALIZACION DE LOS PLAGUICIDAS, APLICACIONES Y RESULTADOS.	226
1. Régimen de venta y comercialización.	227
2. Aparatos y sistemas de aplicación.	232
3. Los precios de venta de los plaguicidas.	243
a. Evolución de los precios en valores corrientes.	243
b. Evolución de los precios en valores constantes.	245
4. Incidencia de los plaguicidas en los costos de explotación y en los rendimientos agrícolas; mejoras alcanzadas.	257

	<u>Págs.</u>
CAPITULO VIII - INCONVENIENTES RESULTANTES DE LA APLICACION DE PLAGUICIDAS.	271
1. Controversias sobre el uso de los plaguicidas.	272
2. Toxicidad de los plaguicidas.	286
a. Toxicidad en el hombre.	286
b. Investigaciones biológicas.	294
c. La toxicología en las abejas.	297
d. Toxicidad en los vegetales.	300
3. Desarrollo de resistencias de las plagas.	305
4. Medidas y precauciones básicas en el empleo de plaguicidas.	309
a. Recomendaciones para las aplicaciones de plaguicidas.	312
b. Medidas preventivas para las abejas.	315
c. Cuidados específicos para casos de intoxicación del hombre.	317
 CAPITULO IX - ACCION OFICIAL COMPLEMENTARIA.	 319
1. Normas legales sobre terapéutica vegetal.	320
a. Legislación sanitaria agrícola.	320
b. Normalización de pesticidas agrícolas.	330
2. Política económica oficial.	335
a. Política de créditos.	335
b. Política aduanera y fiscal.	337
c. Programas de fomento, extensión y divulgación.	342
3. Reuniones regionales y sectoriales.	350
a. Conferencias y reuniones internacionales.	350
b. Reuniones en el ámbito nacional.	357

	<u>Págs.</u>
CAPITULO X - POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LOS PLAGUICIDAS.	362
1. Futuro desarrollo del mercado de los plaguicidas. Inconvenientes a sortear.	363
a. Condiciones externas y de orden internacional.	366
b. Condiciones externas de carácter nacional.	370
c. Condiciones intrínsecas a las industrias elabora- doras de plaguicidas.	373
2. Proyección de la industria nacional elaboradora de plaguicidas.	376
a. Expansión a corto plazo.	376
b. Expansión a largo plazo.	380
3. Consecuencias resultantes de la expansión de la industria elaboradora de plaguicidas.	385
a. Consecuencias sobre el comercio exterior.	385
b. Consecuencias sobre la economía nacional.	388
 CONCLUSIONES	 391
BIBLIOGRAFIA	399
Bibliografía específica por capítulos.	400
Bibliografía general.	409