

5597

E

IDRC - Lib
65597

RECEIVED
SEP 27 1985
FELLOWSHIP PROGRAM
IDRC - CRDI



**DESARROLLO INDUSTRIAL Y CAMBIO TECNOLOGICO
EN EL SECTOR DE PLAGUICIDAS**

Juan C. DEL BELLO

Septiembre de 1985

El autor deja constancia de su agradecimiento al Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la Administración (CISEA), al equipo de investigación del Proyecto PROAGRO y muy especialmente al Dr. Martín Piñeiro, quien realizó valiosas sugerencias en el diseño y ejecución del trabajo. Asimismo se agradece la colaboración brindada por el Ing. Héctor Llera en el acopio de datos sobre la industria y la comprensión del sector, y la cooperación prestada en materia de información técnica por parte de los Dres. Burhardt, Giambiaggi, Moore y Martinucci.

ARCHIVO
632.95(82)
D-4

I N D I C E

	<u>Pag.</u>
INTRODUCCION	
I. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA INTERNACIONAL DE PLAGUICIDAS	1
1. La industria química a escala mundial	1
2. Magnitud del esfuerzo de investigación y desarrollo (IyD) en plaguicidas	2
3. Evolución del mercado mundial de plaguicidas	8
4. Ritmo innovativo y riesgo de fracaso	10
5. Rasgos centrales de la industria de plaguicidas	12
II. EL MERCADO ARGENTINO DE PLAGUICIDAS HASTA MEDIADOS DE LOS SESENTA	15
1. Etapas en la evolución del mercado	15
2. Período 1945-1965	16
3. Consumo nacional aparente	19
III. LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS HASTA MEDIADOS DE LOS SESENTA	25
1. Los orígenes de la industria	25
2. La producción de plaguicidas hasta 1964	27
3. Morfología de mercado y participación de empresas extranjeras	30
4. Niveles de integración de la industria	30
IV. EXPANSION Y TRANSFORMACION DEL MERCADO ARGENTINO DE PLAGUICIDAS	32
1. Factores determinantes de la expansión y transformación	32
2. Los cambios principales en el mercado	35
3. Consumo nacional aparente	39

	<u>Pag.</u>
4. Importaciones de plaguicidas	48
5. Características de los nuevos productos	58
6. Sistemas de comercialización y distribución	62
V. LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS A PARTIR DE 1970	66
1. Formulación de plaguicidas y fabricación de principios activos	66
2. Evolución de la industria	68
3. La producción de plaguicidas en la presente década	71
4. Morfología de mercado	76
5. Niveles de integración de la industria	76
VI. DESARROLLO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAMBIO TECNICO	80
1. Tecnologías de productos y procesos	80
2. Monopolio del desarrollo tecnológico y sistema de patentes de invención	82
3. Desarrollo y transferencia de tecnología en el segmento de empresas extranjeras	90
4. Desarrollo y transferencia de tecnología en el segmento de empresas nacionales	94
5. Desvalorización del esfuerzo tecnológico	96
6. Perspectivas de desarrollo tecnológico	97
VII. CONCLUSIONES	100

INTRODUCCION

Durante los últimos 15 años el mercado argentino de productos químicos de acción plaguicida ha venido experimentando un sostenido crecimiento. Este proceso de expansión incorpora modificaciones importantes en el tipo de productos aplicados a la producción agrícola, al ser desplazados los plaguicidas clásicos por nuevos productos caracterizados por su mayor selectividad, bajas dosis de aplicación y mayor valor unitario.

Entre los resultados a que arribara el Proyecto "Organización de la Investigación Agropecuaria" (PROAGRO), ejecutado por el CISEA, se destaca la sugerencia de que los fertilizantes y los herbicidas constituirán el eje del próximo "hito" tecnológico de la agricultura pampeana.

El crecimiento ya operado en el mercado de plaguicidas, particularmente en el segmento de herbicidas, y la probable futura expansión prevista por el Proyecto PROAGRO, sugirieron la realización de un primer estudio sobre este sector.

La ausencia de investigaciones previas obligó a realizar una aproximación global y a profundizar sólo algunos aspectos. Así, desde un inicio se optó por excluir el análisis del proceso de difusión de plaguicidas y se adoptó como hilo conductor del trabajo exclusivamente lo vinculado a la esfera de la generación y producción de plaguicidas.

Las preocupaciones que orientaron la investigación estuvieron referidas a interpretar el proceso de expansión y transformación del mercado de plaguicidas, a comprender el desarrollo histórico de la industria local, a caracterizar la morfología del mercado y a identificar el proceso de desarrollo, transferencia de tecnología y cambio técnico a escala industrial.

Para llevar a cabo este esfuerzo fue necesario comprender las articulaciones entre el mercado local de plaguicidas y la industria internacional de plaguicidas. Por este motivo, el capítulo I. del trabajo tiene el propósito de caracterizar globalmente a la industria de plaguicidas a escala mundial, enfatizando los aspectos relativos a la emergencia de nuevos productos, la magnitud del esfuerzo de IyD en este campo, el ritmo innovativo y los rasgos centrales del funcionamiento de la industria.

La evolución del mercado y la industria de plaguicidas en la Argentina permite distinguir analíticamente dos etapas claramente diferenciables por la magnitud del mercado, la importancia relativa de los diferentes segmentos que lo componen, la participación de la producción local en el consumo nacional aparente y el tipo de empresas dominantes en la estructura industrial.

La primera etapa se remonta temporalmente al período que va desde principios de los '40 hasta mediados de los '60 mientras que la segunda, parte desde finales de la primera etapa y se extiende hasta la actualidad. El análisis de las dos etapas es objeto de cuatro capítulos. Los capítulos II y III tratan los temas relativos al mercado y la industria en la primera etapa. Se presentan los rasgos salientes que caracterizan el mercado de plaguicidas en el período, y en lo que atañe a la producción local se describen los orígenes de la industria, se identifican los productos de mayor importancia y se caracterizan la morfología del mercado y los niveles de integración industrial alcanzados en el país.

Los capítulos IV y V corresponden a la etapa que aún se está transitando. Los mismos se caracterizan por la relativa abundancia de datos cuantitativos, que constituyen el grueso de la evidencia empírica recogida sobre el sector y la industria. El capítulo IV versa sobre la expansión y

transformación del mercado argentino de plaguicidas y se presentan los factores que determinaron dicha expansión y transformación. Se explicitan los cambios principales producidos en el período y se caracterizan los aspectos específico-técnicos de los nuevos productos que actualmente lideran el mercado local. También se efectúa una estimación del consumo nacional aparente de plaguicidas y se lo compara con el consumo de la primera etapa; asimismo, se analizan detalladamente las importaciones de plaguicidas como fuente de aprovisionamiento de la demanda efectiva, en razón del peso relativo de las mismas en la satisfacción de la demanda, y la importancia de un número limitado de productos nuevos.

El capítulo V se refiere a la evolución de la industria local desde 1970 hasta el presente. A estos efectos se distinguen la industria de formulación de productos plaguicidas y la industria de síntesis de sustancias activas. Se contrastan las características de la industria en el período respecto a las de la etapa anterior, y se enfatizan nuevamente los temas vinculados a morfología del mercado, niveles de integración industrial y participación relativa en la estructura industrial de las empresas de capital nacional y capital extranjero.

A raíz de que tanto la evolución de la industria local como la internacional descansa en gran medida en el proceso de innovación tecnológica de nuevos productos y procesos, el capítulo VI está dedicado exclusivamente al análisis del proceso de desarrollo, transferencia de tecnología y cambio técnico en la industria. Se explicitan las características de las tecnologías de productos y procesos de manufactura de productos químicos con acción plaguicida; se analiza el papel del sistema internacional de patentes de invención en las formas de mercado dominantes de productos y tecnología. Luego, recogiendo la caracterización efectuada sobre la industria en los capítulos anteriores, se efectúa un análisis sobre desarrollo y transferencia

de tecnología en los segmentos de empresas de capital extranjero y capital nacional. Finalmente, se analiza el reciente proceso de desvalorización del esfuerzo tecnológico en la industria nacional y las perspectivas del desarrollo tecnológico futuro.

Por último, en las conclusiones se señalan los puntos más relevantes del trabajo, se sugieren temas que podrían profundizarse en el futuro para contar con una perspectiva más comprehensiva del sector y se mencionan algunos de los aspectos que podrían constituir las bases para el diseño de políticas.

I. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA INTERNACIONAL DE PLAGUICIDAS

1. La industria química a escala mundial

A diferencia de otras industrias, incluso dentro de las químicas como es el caso de la farmacéutica, la industria de plaguicidas ha recibido escasa -por no decir nula- atención como objeto de estudios económicos y tecnológicos. Por esta razón el desarrollo que sigue a continuación peca de general dada la poca información existente sobre esta industria en particular.

Los plaguicidas son productos químicos con actividad biológica que sirven para controlar plagas perjudiciales, o sea a aquellos organismos (insectos, hongos, malezas) que habiendo alcanzado una densidad determinada amenazan causar perjuicios económicos. ^{1/}

La utilización de productos químicos como plaguicidas se remonta a la antigüedad; sin embargo no fue sino hasta mediados del presente siglo que se inicia la producción fabril a gran escala, concretamente cuando se descubren las propiedades plaguicidas de ciertos productos, como algunos derivados del diazomio (1938), el tetranitrocarbozol (1940), el DDT (1940) y el hexaclorociclohexano (1943). ^{2/}

En la actualidad los plaguicidas son producidos por la industria química internacional a través de grandes empresas que manufacturan una amplia variedad de productos, incluyendo entre otros: explosivos, textiles, gasas, productos farmacéuticos, etc.

^{1/} En este contexto, con la expresión plaga no calificamos un organismo en sí sino una situación determinada.

^{2/} Entre los bactericidas químicos que fueron utilizados en la antigüedad se destaca el azufre, empleado 1.000 años A.C. y el arsénico, 900 años A.C.

Las mayores empresas trasnacionales del mundo que operan en el sector de productos químicos figuran en el Cuadro 1. Puede observarse que 12 firmas, de un total de 40, están ubicadas entre las cien más grandes empresas del orbe. Las principales características de la industria química han sido reseñadas por R.H. Yates, a saber: ^{3/}

- a) sólo un pequeño número de empresas tiene capacidades productivas, tecnológicas y de comercialización;
- b) dichas empresas están localizadas primariamente en Europa Occidental, Estados Unidos y Japón, y cuentan con un largo número de subsidiarias y filiales en países desarrollados y en desarrollo;
- c) las mismas empresas lideran los mercados de productos finales y de materias primas;
- d) suelen producirse colusiones, joint ventures, arreglos de suplimiento y contratos de tecnología entre las empresas líderes;
- e) son empresas intensivas en tecnología; y
- f) la importancia económica y estratégica de esta industria permite alcanzar posiciones favorables en las políticas gubernamentales, especialmente en los países desarrollados.

2. Magnitud del esfuerzo de investigación y desarrollo (I y D) en plaguicidas

Las actividades de IyD en la industria química en general, y en la de plaguicidas en particular, constituyen un elemento central para ejercer liderazgos en segmentos específicos del mercado.

El desarrollo de un plaguicida requiere entre siete y diez años de trabajo, y un costo aproximado de 30 millones de dólares, desde el descubrimiento

^{3/} Ver R.H. Yates, The structure and behaviour of enterprises in the chemical industry and their effects on the trade and development of developing countries, UNCTAD/ST/MD/23, United Nations, agosto 1979.

CUADRO N° 1: LAS MAYORES EMPRESAS TRASNACIONALES DEL MUNDO QUE OPERAN EN EL SECTOR DE PRODUCTOS QUIMICOS Y AFINES (datos a 1980)

NOMBRE	Ranking mundial de ET	País de Origen	VENTAS		ACTIVOS NETOS		UTILIDADES NETAS			EMPLEO		EXPORTACIONES (000 u\$s)
			Total (000 u\$s)	Extranj (%)	Total (000 u\$s)	Extranj (%)	Total (000u\$s)	Extranj. (000u\$s)(%)	Total (000 u\$s)	Extranj (%)		
01 BASF	031	DEU	16.499	49,2	3.775	...	198	...	...	117	25,0	5.330
02 HOECHST	032	DEU	16.458	35,0	3.588	...	306	65	21,1	187	46,0	5.607
03 BAYER	033	DEU	15.858	52,3	4.150	...	402	...	...	182	44,2	3.270
04 DU PONT DE NEMOURS	039	USA	13.744	34,0	5.624	...	706	247	35,0	137	...	2.197
05 ICI	043	GBR	13.295	58,0	10.929	...	302	...	...	143	41,1	2.729
06 PROCTER & GAMBLE	053	USA	11.416	32,8	3.863	...	593	130	21,9	60	...	...
07 THE DOW CHEMICAL	055	USA	10.626	51,7	4.440	48,8	805	342	42,5	57	38,7	1.237
08 UNION CARBIDE CORP.	060	USA	9.994	31,5	4.776	30,8	890	221	24,8	116	46,2	680
09 MONTEDISON	069	ITA	9.085	13,6	1.671	...	-523	...	...	106	5,3	2.621
10 DSM	090	NLD	7.504	63,1	1.122	...	13	...	...	31	30,1	3.591
11 RHONE POULENC	095	FRA	7.146	29,8	7.024	29,4	461	...	...	95	36,3	1.858
12 CIBA GEIGY LTD.	097	CHE	7.110	97,5	6.474	...	182	106	58,4	81	71,6	2.273
13 MONSANTO	109	USA	6.574	24,3	2.808	28,3	149	-66	...	62	27,0	932
14 AKZO N.V.	113	NLD	6.264	65,8	1.140	...	-35	...	...	83	71,6	1.006
15 W.R. GRACE & CO.	117	USA	6.136	25,6	1.807	25,9	287	...	...	92	16,3	121
16 ALLIED CORP.	134	USA	5.519	27,7	1.924	21,3	289	206	71,3	46	...	369
17 COLGATE PALMOLIVE	142	USA	5.130	61,4	1.279	...	173	...	...	48	54,8	...
18 SOLVAY & CIE. S.A.	163	BEL	4.734	92,7	1.597	...	68	...	...	49	90,4	...
19 HENKEL KG	183	DEU	4.197	43,1	...	...	...	...	...	34	44,8	605
20 THE LUCKY GROUP	186	KOR	4.140	...	369	...	23	...	...	43	...	765
21 AMERICAN HOME PROD.	190	USA	4.074	35,2	1.473	...	446	...	...	50	...	...
22 MITSUBISHI CHEMICAL IND.	204	JPN	3.778	...	500	...	40	...	...	8	...	470

(cont. Cuadro 1)

NOMBRE	Ranking mundial de ET	País de Origen	VENTAS		ACTIVOS NETOS		UTILIDADES NETAS			EMPLEO		EXPORTACIONES (000 u\$s)
			Total (000 u\$s)	Extranj (%)	Total (000 u\$s)	Extranj (%)	Total (000u\$s)	Extranj. (000u\$s)(%)	Total (000 u\$s)	Extranj (%)		
23 NORSK HIDRO	216	NOR	3.539	83,4	748	...	76	...	...	15	30,4	...
24 AMERICAN CYANAMID	223	USA	3.454	35,6	1.435	...	159	115	72,0	43	...	...
25 CELANESE CORP.	230	USA	3.348	22,5	1.102	23,3	122	53	43,4	33	...	385
26 SUMIMOTO CHEMICAL COMP.	236	JPN	3.306	...	521	...	47	...	...	9	...	310
27 P.P.G. INDUSTRIES INC.	252	USA	3.158	20,9	1.501	...	209	...	...	37	...	...
28 DIAMOND SHAMROCK	254	USA	3.145	10,1	1.329	13,5	213	23	10,6	14	18,6	153
29 B.F. GOODRICH CO.	261	USA	3.080	21,0	948	22,3	62	...	...	40	...	216
30 BOC GROUP PLC.	297	GBR	2.779	67,8	2.722	62,9	61	...	...	47	60,2	177
31 MERCK & CO. INC.	304	USA	2.734	49,5	1.863	...	415	...	...	32	48,4	...
32 L'AIR LIQUIDE GROUP	313	FRA	2.611	...	687	...	134	...	...	25	...	...
33 AVON PRODUCTS INC.	317	USA	2.569	49,0	921	75,6	241	205	84,7	34	55,4	...
34 MITSUI TOATSU CHEMICALS	323	JPN	2.537	...	177	...	58	...	...	10	...	...
35 HERCULES INC.	326	ISA	2.485	26,1	1.010	26,9	114	29	25,4	23	17,9	262
36 CANADA DEVELOPMENT CORP.	342	CAN	2.359	45,9	1.319	...	189	...	...	34	40,1	228
37 UBE INDUSTRIES	349	JPN	2.269	...	221	...	19	...	...	15	...	...
38 REVLON	355	USA	2.203	36,9	956	51,6	192	91	47,6	37	...	...
39 SHOWA DENKO K.K.	357	JPN	2.190	...	613	...	117	...	...	6	...	105
40 WILLIAMS CO.	372	USA	2.073	...	966	3,0	139	-8	...	7	...	444

FUENTE: Centro de Naciones Unidas sobre Empresas Transnacionales, "Las empresas transnacionales en el desarrollo mundial", Tercer Estudio; Naciones Unidas, New York, 1983.

de nuevas moléculas con acción plaguicida hasta la comercialización del producto. Una parte central del proceso de innovación es probar que el producto sea efectivo contra un organismo específico; otra es que el producto no cause daños al cultivo -seguridad del cultivo- y, en lo que atañe al proceso de producción y comercialización, es necesario evaluar el proyecto industrial y efectuar un balance del costo de utilización del producto y las ganancias que obtendría el productor agrícola por los incrementos en los rendimientos del cultivo.

La magnitud de los gastos de IyD en las empresas trasnacionales químicas más importantes del mundo está reflejada en los Cuadros 2 y 3; tanto los porcentajes de los gastos de IyD respecto al valor de las ventas, como las tasas anuales de crecimiento de dichos gastos, son indicativos del papel que tiene el proceso de innovación en las empresas líderes.

Los nuevos desarrollos no necesariamente tienen una eficacia superior a los productos ya presentes en el mercado. Análogamente a la industria farmacéutica, el éxito comercial de los nuevos productos depende, además de las cualidades intrínsecas de éstos, de factores ligados a la política de comercialización de las firmas; la publicidad, la propaganda y las marcas son instrumentos esenciales para liderar los segmentos del mercado en que las empresas operan. ^{4/}

Una característica de la industria es la utilización del sistema internacional de patentes como instrumento de monopolización de los mercados, que resulta de la obtención de patentes sobre nuevos productos y procesos.

^{4/} Las compilaciones de ensayos realizados con el fin de comparar insectidas indica que, en general, cualquier producto bien utilizado es eficaz, lo cual no es casual ya que todos los insectos pertenecen, desde el punto de vista taxonómico, a una misma clase y tienen una fisiología prácticamente idéntica. La Entomological Society of America publica cada año una compila-

CUADRO N° 2: ACTIVIDADES DE IyD EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS ESTADOUNIDENSES QUE PRODUCEN PLAGUICIDAS

Empresa	Gastos de IyD	1983 (M u\$s)	% Crec. 1982	% s/ Ventas	% s/ Utilidades	u\$s p/ Empleado
DU PONT		966,0	9,9	2,7	28,3	6.067
DOW CHEMICAL		492,0	7,0	4,5	110,3	9.028
ELI LILLY		293,6	9,8	9,7	38,9	10.055
MONSANTO		290,0	9,8	4,6	50,9	5.699
UNION CARBIDE		245,0	2,1	2,7	242,6	2.462
ROHN & HASS		100,4	9,7	5,4	40,8	8.826
STAUFFER CHEMICAL		63,1	2,6	4,7	...	6.504

FUENTE: En base a Business Week, July 9, 1984

**CUADRO N° 3: GASTOS EN IyD DE UN GRUPO DE CORPORACIONES TRASNACIONALES
AMERICANAS DE PRODUCTOS QUIMICOS (en millones de u\$s y
porcentajes)**

EMPRESAS	Gastos totales de IyD						% de crec. anual acum.	% sobre Ventas					
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	78/83	1978	1979	1980	1981	1982	1983
DOW CHEMICAL	231,5	268,8	314,0	404,0	460,0	492,0	16,3	3,4	2,9	3,0	3,4	4,3	4,5
DU PONT	377,1	415,1	484,0	631,0	879,0	966,0	20,7	3,6	3,3	3,5	2,8	2,6	2,7
MONSANTO	144,3	173,5	204,4	220,6	256,0	290,0	15,0	2,9	2,8	3,1	3,2	4,0	4,6
ROHN & HASS	48,7	53,9	66,9	76,8	91,5	100,4	15,6	3,9	3,4	3,9	4,1	5,0	5,4
STAUFFER CHEM.	33,6	37,0	44,4	50,6	61,5	63,1	13,4	2,5	2,4	2,6	2,9	3,8	4,7
UNION CARBIDE	155,9	160,8	166,0	207,0	240,0	245,0	9,5	2,0	1,8	1,7	2,0	2,6	2,7
ELI LILLY	148,1	NA	200,7	234,8	267,4	293,6	14,7	8,0	NA	7,8	8,5	9,0	9,7

FUENTE: En base a Business Week, July 9, 1984

3. Evolución del mercado mundial de plaguicidas

A partir de mediados de los '40 el mercado mundial de plaguicidas inicia una creciente expansión que, en algunos países como Estados Unidos, resulta incluso superior a la de la industria química en general. Hasta mediados de los '60 los insecticidas representaban más de la mitad del mercado, siendo dominantes los clorados, especialmente el DDT y el HCH. Solamente el algodón insumía alrededor de un tercio del consumo de insecticidas, siguiéndole en importancia los frutales y el trigo. Durante la década de los '50 los insecticidas fosforados comienzan a tener una evolución considerable, al inicio con el parathión y posteriormente con el malathión. El debate acerca de los efectos negativos que acompañan las aplicaciones de los plaguicidas en los EE.UU. constituyó un factor fundamental del inicio de la caída del coeficiente de expansión de ventas de insecticidas a principios de 1960. Este fenómeno se consolida con las restricciones a la utilización de organoclorados. Desde entonces el rubro de insecticidas no experimentó cambios importantes, salvo la reciente introducción de los piretroides sintéticos que se destacan por su selectividad, sus bajos niveles de toxicidad y las bajas dosis de aplicación. ^{5/}

Simultáneamente con la detención de la expansión de los insecticidas, a partir de los '60 se registra un desarrollo creciente de los herbicidas. En EE.UU. para 1963 las ventas de herbicidas habían experimentado un incre-

./.. ción de ensayos de control químico de insectos y puede constatar que en el 80% de los ensayos comparativos no se encuentran diferencias significativas entre productos; tres o cuatro moléculas constituyen la base alrededor de la cual giran todas las comparaciones.

^{5/} Previamente a que se desarrollara la síntesis química del piretroides, los países utilizaban piretro obtenido de una flor, identificada con esa denominación, de la familia de los crisantemos. Desde la segunda guerra mundial África -Kenia y Congo- fue el principal proveedor mundial de este insecticida de origen vegetal.

mento de un 300% con relación a las de 1956 ^{6/} y los cereales eran los mayores consumidores de herbicidas.

La expansión de este segmento del mercado ocurre con el descubrimiento de los herbicidas selectivos. En primer término con el 2,4-D, de especial aplicación en trigo y posteriormente, a partir de fines de los '60, con la aparición de los herbicidas preemergentes -atrazina, EPTC, glifosato, alaclor- de uso en otros cereales y oleaginosas.

La creciente importancia de los herbicidas está asociada al proceso de modernización tecnológica que experimentara la producción de cereales y oleaginosas. La "revolución verde" en los EE.UU., la difusión a escala mundial de nuevas tecnologías biológicas (híbridos en maíz, sorgo y girasol, y variedades mejoradas de trigo) y la notable expansión de la soja, constituyen un mosaico de factores que han potenciado la utilización de agroquímicos, especialmente de fertilizantes y herbicidas.

Los productos químicos destinados a la agricultura (fertilizantes y plaguicidas) han sido uno de los segmentos de más rápido crecimiento de la industria química en la década de los setenta. El comercio mundial pasó de u\$s 2.500 millones en 1970 a u\$s 11.000 millones en 1979. ^{7/}

A partir de los '70 se modifica la estructura del mercado en términos de tipo de productos; pasan a ocupar el primer lugar los herbicidas, quienes desplazan a los insecticidas. Concretamente, para 1980 la OECD estimaba que el mercado mundial estaba integrado en un 43% por herbicidas, 39% insecticidas y 18% fungicidas. ^{8/}

6/ Ver Lazzari, A., "La industria de los plaguicidas en relación con la economía agraria argentina", Tesis Doctoral, Fac. de Cs. Económicas, Univ. de Buenos Aires, Argentina, noviembre de 1966.

7/ Ver OECD, The fertilizer and pesticides industry, OECD, París, 1980.

8/ Ib. ant.

4. Ritmo innovativo y riesgo de fracaso

Si bien el proceso de desarrollo de nuevos productos, especialmente en el área de herbicidas selectivos y piretroides en el rubro insecticidas, parece continuar con el impulso de las décadas pasadas, es notoria la creciente dificultad en la búsqueda y desarrollo de nuevos productos, o sea que hay una mayor complejidad del proceso mismo de innovación tecnológica. No se han realizado estudios que indiquen una caída del ritmo innovativo, como parece ser el caso en productos farmacéuticos, pero sí puede afirmarse que la mayor complejidad del proceso de IyD y las crecientes exigencias de los organismos gubernamentales que regulan la producción y circulación de plaguicidas han aumentado el riesgo de fracaso. ^{9/}

El mayor rigor de los organismos gubernamentales resulta de las preocupaciones crecientes en la población en general por el uso inadecuado de productos tóxicos y sus nocivos efectos en el medio ambiente y la salud humana. ^{10/}

Un ejemplo de las mayores exigencias gubernamentales es Estados Unidos. En 1972 el Congreso de dicho país, preocupado por la expansión del uso de plaguicidas y los efectos perjudiciales que ellos podrían ocasionar,

^{9/} La caída del ritmo innovativo en la industria farmacéutica y, concomitantemente la potencial caída en la tasa de retorno al capital, han sido planteadas por Freeman & Associates, R&D Intensity in the Pharmaceutical Industry; a composite profile of six major companies, Washington, 1973; y también Vernon y Mund, The return on investment of the innovative pharmaceutical firm, en (Ed.) J.D. Cooper, The economics of Drug Innovation, American University, Washington D.C., 1969; citados en Jorge M. Katz, Hacia una estrategia industrial y tecnológica en el campo farmoquímico iberoamericano, CEPAL-ICI-OPS, Buenos Aires, mayo 1984.

^{10/} La Organización Mundial de la Salud calcula que cada año medio millón de personas padecen las consecuencias de un envenenamiento por plaguicidas en los países en desarrollo y que estos envenenamientos son fatales en por lo menos cinco mil casos.

aprobó una ley, conocida como Federal Insecticida, Fungicida y Rodenticida Act. (FIFRA), mediante la cual todos los plaguicidas deben solicitar registro en la Environmental Protection Agency (EPA) con anterioridad a su producción comercial y venta.

Las exigencias de los organismos gubernamentales regulatorios aumentan el riesgo de las innovaciones en nuevos productos. Las empresas abandonan líneas de IyD cuando presumen que el producto no habrá de recibir aprobación de la EPA. Ello afecta los gastos en IyD ya que la obtención de nuevos plaguicidas se va encareciendo por estos motivos, así como extendiéndose el período de investigación.

A los estudios corrientes de desarrollo de productos con acción plaguicida -efectividad y seguridad del cultivo- deben incorporarse análisis que respondan a interrogantes como los siguientes: "¿qué ocurre con el producto después de aplicado?; ¿se acumula en el suelo o en las plantas?; ¿está presente en los productos de la cosecha?; ¿se lava o traslada del campo tratado y llega hasta lagos y ríos?; ¿produce efectos adversos a la fauna acuática y terrestre?; ¿presenta algún peligro para la salud humana?.

Sea cual fuere el sistema de evaluación de un país, generalmente el elemento común de las pruebas de aceptación por parte de los gobiernos incluye los análisis toxicológicos y ambientales del plaguicida propuesto. ^{11/}

^{11/} Entre las pruebas toxicológicas se cuentan aquéllas referidas a animales de laboratorio que sirven para evaluar el potencial de una sustancia para producir efectos adversos a la salud humana a través de los efectos de la exposición directa a los plaguicidas. En las pruebas con animales de laboratorio se usan concentraciones mayores de las que se espera puedan estar expuestos los humanos. La mortalidad por toxicidad aguda se expresa como dosis letal₅₀ (DL₅₀) o concentración letal₅₀ (CL₅₀), que indican la cantidad de material, en dosis o en concentración, que causa la muerte del 50% de los animales de prueba. La DL₅₀ se mide en miligramos de plaguicida por Kg de peso vivo (mg/Kg), y cuanto menor es la DL₅₀ más tóxica es la sustancia.

El Gráfico 1 ilustra el ciclo de vida típico de un plaguicida en los EE.UU., tal como lo concibe una firma líder en el mercado internacional de plaguicidas: Monsanto Agricultural Chemical Co. Más allá de que se considere no del todo correcto el análisis que hace esta empresa en lo que hace al proceso de patentamiento, el ciclo que se expone ilustra adecuadamente la complejidad del proceso de IyD.

Cabe advertir que las mayores exigencias de los organismos gubernamentales en los países desarrollados no operan (por ejemplo en EE.UU.) para aquellos productos que se fabrican exclusivamente para la exportación. Esta permisividad es importante de destacar, ya que para fines de los '70 más del 25% del total de exportaciones de la industria de plaguicidas de los EE.UU. correspondió a esos productos. ^{12/}

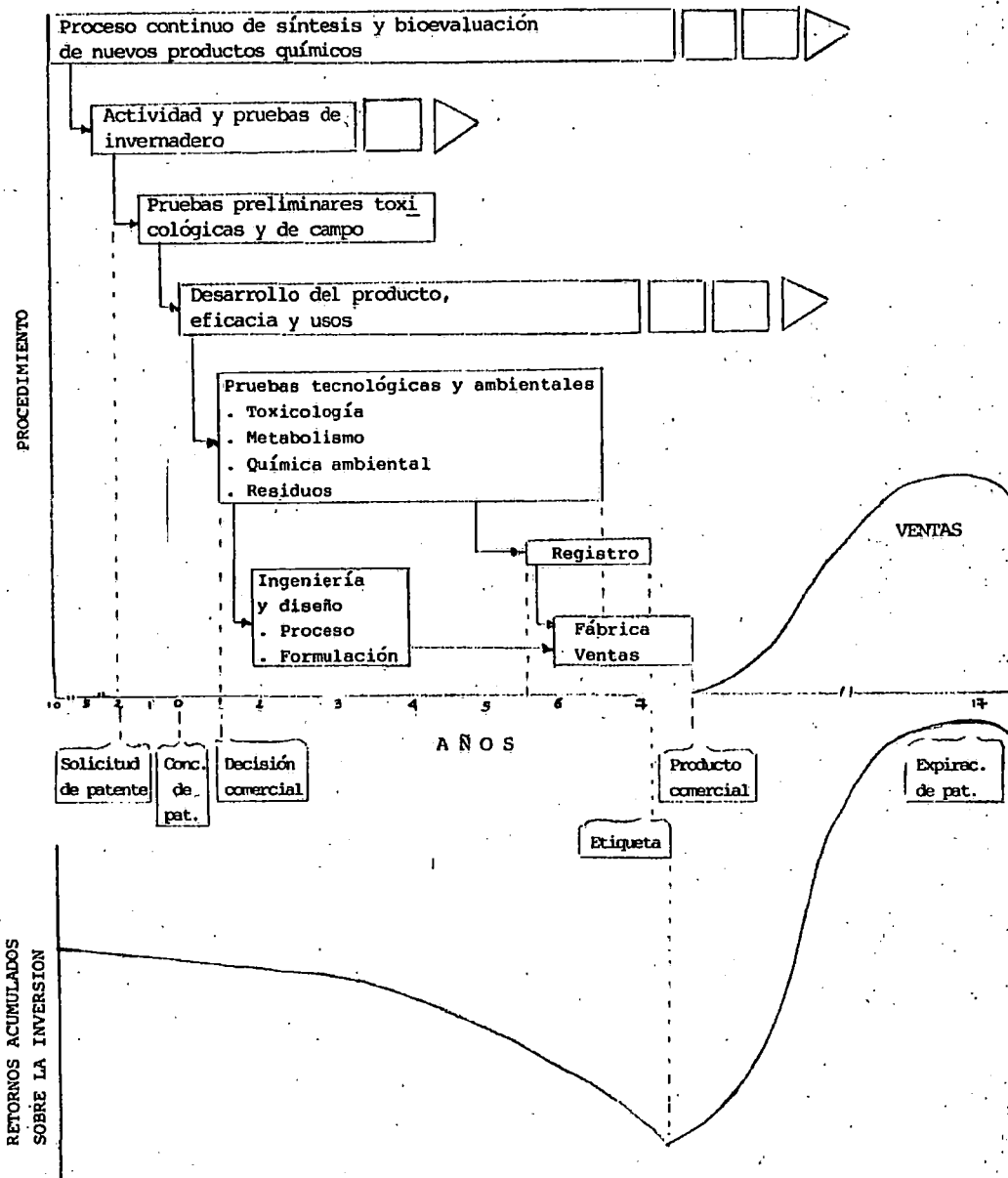
5. Rasgos centrales de la industria de plaguicidas

Un rasgo típico de las empresas transnacionales productoras de plaguicidas es la tendencia a fabricar los compuestos activos y las materias primas básicas (intermediarios químicos) en los países desarrollados, desde donde abastecen el mercado mundial. Cuando las patentes están a punto de caducar, las firmas establecen plantas de fabricación en los países en desarrollo según sea la magnitud del mercado, principalmente con el propósito de desalentar la aparición de productores locales.

Es interesante observar que las principales firmas se venden recíprocamente productos complementarios para la producción de sustancias activas

^{12/} Ver OECD, op. cit.

GRAFICO N° 1: CICLO DE VIDA TÍPICO DE UN PLAGUICIDA EN LOS EE.UU.



y suscriben acuerdos de licencias recíprocas con ese objeto. Además, una empresa suele utilizar las vías de comercialización y las redes de distribución de otra.^{13/}

Por último, es usual en esta industria la exportación a los mercados de la periferia de productos prohibidos o de uso restringido en los países de origen; la manipulación de los "precios de transferencia" de los intermediarios químicos utilizados en el proceso de manufactura de plaguicidas; y el uso de múltiples mecanismos -sistema internacional de patentes, compras atadas intersubidiarias, las marcas, etc.- para consolidar el liderazgo en mercados específicos y captar rentas internacionales.

La creciente expansión de los herbicidas, la caída del ritmo innovativo en áreas afines -como la farmoquímica-, la participación cada vez mayor del sector público en los países en desarrollo en la industria petroquímica básica, constituyen algunas razones que explicarían un particular interés de las empresas trasnacionales de la industria química por especializarse en el mercado de plaguicidas. El caso de Monsanto es ilustrativo; en 1983 el rubro de drogas y productos agrícolas representó el 21% de sus ventas, y para 1995 la empresa estima que dicho rubro elevará su participación al 31%. Pero tan o más importante que este aspecto es el vinculado con las utilidades de la empresa; sólo dos productos químicos de acción plaguicida, los herbicidas alaclor y glifosato, comercializados con las marcas Lasso y Roundup, significaron el 60% de las utilidades de 1980, mientras que el 40% restante correspondió a productos plásticos, fibras, nylon, poliéster y otros productos petroquímicos.

En conclusión, una de las estrategias de las empresas trasnacionales químicas es la de diversificar sus inversiones hacia actividades de sanidad vegetal.

^{13/} Ib. ant.

II. EL MERCADO ARGENTINO DE PLAGUICIDAS HASTA MEDIADOS DE LOS SESENTA

1. Etapas en la evolución del mercado

El mercado doméstico de plaguicidas ha evolucionado en forma similar, aunque desfasado en el tiempo, al de EE.UU. Como a continuación se explica, la incorporación de este insumo tecnológico de origen industrial a la agricultura del país ha seguido en gran medida un ciclo semejante al de EE.UU., diferenciándose de ese país solamente en la variable tiempo, sin que esta diferencia haya sido de tal magnitud como para caracterizar el caso nacional como de "incorporación tardía".

Pueden distinguirse dos etapas en el proceso de incorporación de plaguicidas a la agricultura. La primera abarca desde principios de los '40 hasta mediados de los '60, y la segunda desde entonces hasta el presente. La distinción de las dos fases se debe a:

- i) los ciclos tecnológicos de la agricultura, específicamente en la región pampeana;
- ii) la importancia relativa de los diferentes segmentos del mercado de plaguicidas (insecticidas vis a vis herbicidas);
- iii) las fuentes de aprovisionamiento de la demanda de plaguicidas;
- iv) la participación relativa de las firmas nacionales y extranjeras en la producción local de plaguicidas.

Los cambios ocurridos en las variables mencionadas fundamentan la existencia de las dos etapas. La primera está signada por la expansión de las economías regionales, especialmente por el crecimiento de la producción fruti-hortícola y el estancamiento tecnológico de la región pampeana hasta principios de los '60; el predominio de los insecticidas organoclorados, fundamentalmente el DDT; la elevada participación de la producción local en el consumo nacional aparente; y el liderazgo de las empresas nacionales.

La segunda se caracteriza por el escaso crecimiento de las economías regionales y la modernización tecnológica de la región pampeana, que opera principalmente en cinco cultivos: trigo, maíz, sorgo granífero, soja y girasol; la estabilidad del consumo de insecticidas y el crecimiento del segmento de herbicidas; el mayor peso de las importaciones en la satisfacción del consumo aparente; y la pérdida de liderazgo de las empresas nacionales.

2. Período 1945-1965

Como se indicó en el punto anterior, una variable central que explica la mayor o menor incorporación y difusión de los plaguicidas como insumos de origen industrial es el proceso de cambio técnico que ocurre en la agricultura. En el caso argentino, un análisis simplificado permite distinguir la agricultura de la región pampeana de la extrapampeana. La primera, hasta principios de los '60, mostraba un predominio de explotaciones de gran tamaño en términos de superficie y producción, con un comportamiento empresario de "diversificación de riesgos" consistente en dedicar las propiedades al cultivo de cereales o a la producción ganadera, según las ventajas económicas que se obtenían en coyunturas determinadas. El trigo era el cultivo dominante y las tecnologías agronómicas imperaban sobre aquéllas de origen industrial. Las regiones extrapampeanas se desarrollaron en el período en función de cultivos para satisfacer necesidades del mercado interno y en muy pocos casos el énfasis estuvo centrado en el mercado externo. Las producciones agrícolas no pampeanas principales eran la fruticultura, el algodón y la caña de azúcar; en estos cultivos los insecticidas constituyeron desde el principio un factor tecnológico de importancia en el control de plagas perjudiciales.

A principios de los '40 surgen compuestos químicos con propiedades plaguicidas, entre los que se destacan el DDT y el hexaclorociclohexano (HCH),

que son los insecticidas que impulsan la difusión de esta tecnología química. ^{14/} El éxito de las campañas sanitarias durante la segunda guerra (exterminación de piojos entre las tropas) catapultó la aplicación de productos químicos en la lucha contra plagas de insectos. En el caso del DDT, sus aplicaciones principales fueron en las campañas antipalúdicas y en los cultivos de frutales, cereales, lino, girasol, algodón y tabaco. Fue el primer producto desarrollado por la industria química orgánica y constituyó la base de los insecticidas modernos, conservando el primer lugar en importancia durante todo este período. Es un producto de doble acción que actúa por contacto, ingestión y respiración, de eficacia en la lucha contra la isoca y en varias plagas (gusanos, moscas, vaquitas, pulgones, etc.).

Hasta finales de los '60 los insecticidas clorados fueron los dominantes; además del DDT se destacaban el HCH (descubierto en 1943), el Metoxiclor (1942) y el Aldrin y el Dieldrin (desarrollados en 1948).

Luego de los clorados, entre los insecticidas fueron desarrollados los fosforados y más tarde los carbamatos. Los fosforados aparecen a partir de 1944 y complementan la acción de los derivados clorados por ser altamente eficaces contra los insectos chupadores. Estos insecticidas se denominan tóxicos sistemáticos, pues son absorbidos por las plantas. Figuran en este grupo el Parathión, el Malathión, el Ethión y otros que contienen fósforo en su composición química.

Los carbamatos empezaron a registrar una rápida evolución debido especialmente a su bajo índice de toxicidad para el hombre. El caso más típico

^{14/} Anteriormente se utilizaban productos inorgánicos. Arseniatos, fluoruros, fluosilicatos y compuestos de azufre y selenio; juntamente con los aceites minerales y de alquitrán, eran las sustancias que más se aplicaban. Entre los insecticidas se destacaban el arseniato de plomo (que actúa por ingestión) y el azufre (de contacto). Si bien el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) fue sintetizado en 1874, sus propiedades insecticidas fueron descubiertas recién en 1939 por Müller.

es el Sevin, cuyo uso empezó en EE.UU. en 1956 y cuatro años más tarde en Argentina.

Las características de la agricultura argentina para ese entonces explican el peso de los insecticidas en el consumo nacional, principalmente en las regiones extrapampeanas.

Después de los insecticidas ocupan el segundo lugar los herbicidas, que actúan sobre las malezas (cualquier planta indeseable). En la agricultura las malezas tienen significativa importancia ya que ocupan espacio, humedad y sustancias nutritivas que se sustraen a las especies cultivables.

El empleo de herbicidas químicos fue escasamente aplicado hasta que se descubrieron los herbicidas selectivos que actúan sobre algunas especies o grupos de plantas, sin tener acción sobre otras. ^{15/}

Los herbicidas selectivos que revolucionaron la agricultura norteamericana fueron los compuestos 2,4-D. Descubiertos en 1941, actúan sobre la planta por el proceso de "translocation effect"; el herbicida absorbido por las hojas es transportado al tallo y las raíces, destruyendo la planta en una acción relativamente lenta pero total.

El 2,4-D es el ácido 2,4-diclorofenoxiacético que, por su poca solubilidad, debe ser combinado con sales (sal sódica y sales de aminas); las sales del 2,4-D, al ser solubles en agua y esencialmente no volátiles, posibilitan su utilización en zonas cercanas a los cultivos. También se desarrollaron los ésteres por tratamiento del ácido con los alcoholes.

^{15/} Los herbicidas no selectivos presentan la desventaja de actuar sobre todo tipo de vegetales. Por tal motivo no eran competitivos respecto a otros medios no químicos para el combate de malezas, tales como el manejo de los campos y la rotación de los cultivos, y los métodos mecánicos, incluyen en éstos los desmontes, incendios, inundaciones, la siega y la labranza.

Ya a principios de los '60 aparecieron otros herbicidas elaborados a base de urea y carbamatos. Los derivados de la urea son de alto grado de toxicidad y persistencia y deben ser aplicados en concentraciones menores. Los derivados carbamatos que, al igual que los ureicos tienen acción sobre plantas de hojas anchas y angostas, presentan capacidad selectiva con respecto a las monocotiledóneas.

Finalmente figuran los fungicidas que actúan sobre hongos; los primeros utilizados fueron los fungicidas metálicos, entre los que se destacan el oxiclорuro de cobre y el sulfato de cobre que, mezclado con cal apagada, da el denominado "caldo bordelés", uno de los fungicidas más antiguos cuya eficacia contra muchas enfermedades aún no ha sido superada. También se encuentran entre los más antiguos -datan del siglo pasado- el azufre y los compuestos a base de azufre, como los polisulfuros de calcio.

Recién a fines de los '50 surgen los fungicidas orgánicos que son menos nocivos al hombre y causan menos daños a las plantas. Los principales en el período fueron el Captan, el Phygon, el Zineb y el Ferban.

3. Consumo nacional aparente

Hasta fines de los '40 el país era un importador neto de plaguicidas cuando recién en ese entonces la producción de plaguicidas se inicia en el marco del proceso sustitutivo de importaciones. En 1939 las importaciones de plaguicidas alcanzaron el pico más alto hasta ese momento; entre 1940-1945 se produce una declinación provocada por la segunda guerra mundial, iniciándose la expansión una vez concluido el conflicto bélico, registrándose para los años 1947-1948 los mayores niveles de importación hasta 1963. ^{16/}

^{16/} Ver Lazzari, A., op. cit., pag. 166.

La producción local de plaguicidas comienza a ocupar un lugar importante en el abastecimiento del mercado doméstico a principios de 1950. Para 1960 la industria local ya suplía dos tercios del consumo aparente; el mercado tenía una magnitud de u\$s 7 millones, como se observa en el Cuadro 4.

En 1963 se produce una fuerte expansión de la demanda, que se cubre principalmente vía importaciones, y ya para 1964 el mercado alcanza los u\$s 17 millones. En los años mencionados, que coinciden con el crecimiento del conjunto de la economía nacional, se inició la actual fase del proceso de incorporación y difusión de plaguicidas en el agro. ^{17/}

En síntesis, en el período de análisis el mercado de plaguicidas va expandiéndose en magnitud y cambiando al mismo tiempo su estructura interna, al primar en los inicios los insecticidas organoclorados y en sus postrimerías los insecticidas fosforados y carbámicos y los herbicidas selectivos. Esta evolución fue acompañada por un crecimiento del abastecimiento local de productos finales, como resultado del proceso de industrialización sustitutivo de importaciones. Fue a partir de 1958 que la industria química argentina inicia una creciente expansión, cuyas características serán objeto de análisis en los capítulos subsiguientes.

Es interesante observar que para 1960 Argentina representaba el 22% del mercado latinoamericano de plaguicidas, superada sólo por México (31%); ocupaba también para ese entonces el segundo lugar en términos de valor de la producción interna y estaba por debajo de México, Venezuela, Brasil y

^{17/} La expansión del mercado de plaguicidas no obedeció a fluctuaciones coyunturales, las que son frecuentes en este mercado. Factores de índole diversa afectan el consumo en un año determinado, tales como alteraciones en las condiciones climáticas, la aparición o intensificación imprevista de alguna plaga, etc.; sin embargo el hecho de que el consumo de 1964 haya alcanzado una magnitud como la indicada, asociado a que una fracción importante fuera cubierta por producción local, hace suponer que la expansión del mercado obedeció a cambios significativos en la demanda efectiva.

CUADRO N° 4 : CONSUMO APARENTE DE PLAGUICIDAS EN
ARGENTINA (en miles de dólares corrientes)

AÑOS	PRODUCCION LOCAL	IMPORTACIONES	CONSUMO APARENTE
1960	5.120	1.930	7.050
1961	4.170	2.470	6.640
1962	4.950	2.620	7.570
1963	5.080	4.690	9.770
1964	8.900	7.990	16.890

FUENTE: Lazzari, A., op. cit. pag. 182

Colombia en cuanto a importaciones (Cuadro 5). ^{18/}

Una idea de la magnitud de la producción latinoamericana de plaguicidas es que para 1959 el valor de producción alcanzaba los u\$s 65 millones, equivalente al 24% de la producción de Estados Unidos, estimada en u\$s 270 millones.

A pesar de las diferencias de magnitud entre el mercado estadounidense de plaguicidas y el latinoamericano y el argentino, son notables las similitudes en cuanto a la evolución del cambio de la estructura del mercado. Si bien en EE.UU. para 1963 los insecticidas seguían liderando el mercado (67%), el segmento de herbicidas comenzaba a tener un desarrollo como ningún otro. Para dicho año las ventas de herbicidas habían experimentado un incremento de un 300% respecto a las de 1956. El 2,4-D era el principal de estos productos, con un consumo de 30 millones de libras anuales, siguiéndole en importancia el 2,4,5-T; entre los carbamatos y tiocarbamatos aparecieron el IPC, el Avadez y el Barban; entre los compuestos herbicidas de urea se destacaba el Diuron, con ventas de u\$s 2 millones anuales y, finalmente, se experimentaba un marcado éxito de la Atrazina y el Triazine en los tratamientos de malezas de maíz y caña de azúcar, productos que habían sido lanzados al mercado a principios de los '60. ^{19/}

^{18/} La mayor importancia de México en el mercado latinoamericano es explicable en gran medida por el hecho de que su industria tenía como destino principal de la producción el mercado estadounidense. El caso del DDT es ilustrativo por la presencia de Montrose Mexicana S.A. y Diamond Black Leaf de México, con una capacidad de producción estimada en 1964 en 10.500 t/año.

^{19/} Lazzari, A., op. cit., Cap. III pag. 64-78.

CUADRO N° 5 : PRODUCCION E IMPORTACIONES DE PLAGUICIDAS
EN AMERICA LATINA EN 1960 (en %)

PAIS	PRODUCCION	IMPORTACIONES
Argentina	34,5	7,0
Brasil	14,3	14,2
Colombia	1,5	11,8
Chile	3,3	1,8
México	45,8	14,5
Perú	0,4	3,6
Venezuela	0,2	11,8
SUBTOTAL	100,0	64,7
Resto	--	35,3
TOTAL	100,0	100,0

FUENTE: Lazzari, A., op. cit., pag. 86

En síntesis, la expansión del mercado obedeció fundamentalmente al segmento de herbicidas, mientras que el segmento de insecticidas se estabilizaba, modificándose a su interior la preeminencia que en los inicios habían tenido los organoclorados, especialmente el DDT. ^{20/}

20/ Cabe destacar las restricciones a la producción, circulación y uso de los insecticidas organoclorados, factor que coadyuva a la caída en la participación del segmento de insecticidas, no obstante su sustitución por organofosforados, carbamatos y otros.

III. LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS HASTA MEDIADOS DE LOS SESENTA

1. Los orígenes de la industria.

Si bien la manufactura de productos químicos en el país se remonta a fines del siglo pasado, con la producción de gelatinas, colas, alcohol etílico y el fracasado proyecto de fabricación de ácido sulfúrico (1879), la moderna industria química inicia su franco desarrollo a partir de la década del '30, en los orígenes mismos del proceso de industrialización sustitutivo de importaciones. Cuatro firmas son pioneras en el desarrollo de esta industria: Imperial Chemical Industries -ICI- (británica), Du Pont de Nemours (estadounidense), Rhone-Poulenc (francesa) y Bunge y Born (argentina).

En 1930 Du Pont adquiere una planta de sulfuro de carbono construida en 1920; Rhone-Poulenc establece en 1932 la Sociedad Química Rhodia Argentina SA, que inicia operaciones vendiendo productos importados de su casa matriz; en 1932 Bunge y Born constituye la empresa Compañía Química SA, y en 1935 ICI y Du Pont fundan Duperial SA. ^{21/}

El origen de la industria de plaguicidas en el país está centrado en dos empresas -Compañía Química SA y Atanor- y en la producción de cloro y su utilización en productos químicos de acción plaguicida. ^{22/}

^{21/} Un análisis detallado acerca de la historia de la industria química argentina se presenta en Keszler y otros, "Estructura de la industria de procesos químicos en la República Argentina", Asociación Química Argentina, Buenos Aires, 1983.

^{22/} Compañía Química inició operaciones vendiendo ácido sulfúrico junto con otros productos químicos importados. En 1936 se asoció con Establecimientos Kuhlmann de Francia para producir ácido sulfúrico, óleum, cloro y soda cáustica. En 1952 inauguró una planta de anhídrido ftálico y en 1954 comienza a producir plastificantes ftálicos. En 1956 se asocia con Bayer A.G. y Hoechst A.G. para la producción de colorantes azoicos, asociación que operó

En la década del '40 Compañía Química inició la fabricación del fungicida sulfato de cobre, que se obtiene por la acción del ácido sulfúrico -que producía desde 1936- sobre el óxido de cobre. En 1946 la empresa Electroclor SA -constituida por Duperial SA y Celulosa Argentina- produce el hexaclorociclohexano (HCH).

En la década del '50 Atanor puso en marcha una planta de DDT (1954) y casi simultáneamente, alrededor de 1957, Atanor y Compañía Química inician la producción del 2,4-D.

El segundo elemento asociado a los orígenes de la industria argentina de plaguicidas se vincula con la producción local de cloro. En efecto, tal como se mencionó en el punto II, los plaguicidas dominantes hasta fines de los '60 fueron los insecticidas organoclorados (DDT, HCH) e incluso herbicidas selectivos como el 2,4-D, el 2,4-DB o el MCPA, que insumen cloro en el proceso de producción.

./.. bajo el nombre de Anilsud SA. En 1957 duplica su capacidad de producción de cloro-soda y en 1958 comenzó a elaborar el herbicida 2,4-D. En 1959 se asocia nuevamente con Bayer AG, creando Tensud SA para la producción de fenol partiendo de benceno, ácido sulfúrico y soda cáustica. En ese mismo año constituye con BASF la firma Sulfisud SA con el objeto de producir hidrosulfito de sodio y rongalita, insumos en la industria textil. En 1963 Fensud deja de producir fenol y Sulfisud inicia operaciones. Atanor se crea en 1938 y dos años más tarde inicia operaciones produciendo agua oxigenada. En 1941 pone en marcha una planta para producir en base a alcohol, éter etílico, ácido acético, aldehído acético y acetatos de metilo. En 1944 se transforma en una sociedad mixta, a partir de la incorporación de Fabricaciones Militares, que tomó un tercio del capital accionario. Esta transformación estuvo motivada en la posibilidad de fabricar caucho sintético y sus derivados. En 1949 la empresa pone en operación la planta de metanol y la de formaldehído, además de una de soda cáustica. Recién a partir de 1950 la empresa incursiona en el área de los agroquímicos, produciendo en un inicio DDT y luego 2,4-D. En 1957 se asocia con Olin Mathiensen Corp. y funda Mathiensen Atanor SAIC, con el objeto de formular las materias primas fabricadas por Atanor y destinadas a la producción de plaguicidas. En 1960 constituye con Hooker Chemical Corp. la firma Duranor SA para fabricar fenol por la vía del monoclorobenceno.

2. La producción de plaguicidas hasta 1964

Para 1960 los plaguicidas de mayor consumo en el país eran producidos por la industria local, que abastecía el 73% de la demanda total de plaguicidas.

Durante la primera mitad de la década del '60 la producción local de plaguicidas tuvo una evolución oscilante, aunque en gran medida estable, salvo el pico de 1964 cuando se alcanza un valor bruto de producción de u\$s 8 millones (Cuadros 6 y 7).^{23/}

El DDT y el HCH lideraban el segmento de insecticidas, el 2,4-D el de herbicidas y el azufre y el sulfato de cobre el de fungicidas.

La industria en términos de productos se caracterizaba por: a) una producción de DDT muy inferior comparativamente con la de otros países;^{24/} b) volúmenes elevados de producción de HCH;^{25/} c) limitada diversificación de la producción de herbicidas; y d) nula producción de insecticidas organofosforados y de fungicidas ditiocarbamatos.

Hacia fines del período (1964) la producción industrial crece pero en una proporción inferior al consumo, lo que da lugar a un incremento de las importaciones de productos finales y una caída en la participación relativa de la producción local en el consumo nacional aparente.

^{23/} Ver Lazzari, A., op. cit., pag. 139.

^{24/} Por ejemplo Italia en 1962 produjo 7.000 toneladas y EE.UU. 81.000 toneladas.

^{25/} En EE.UU., a partir de 1960, el consumo y la producción de HCH comenzó a descender paulatinamente.

CUADRO N° 6 : VOLUMEN FÍSICO DE PRODUCCION LOCAL DE
PLAGUICIDAS (en toneladas)

	1960	1961	1962	1963	1964
<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 Clorados	60	30	60	50	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	1.400	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
Oxicloruro de cobre	--	90	190	134	210

FUENTE: Lazzari, A., op. cit., pag. 139-140.

CUADRO N° 7 : VALOR DE PRODUCCION LOCAL DE PLAGUICIDAS
(en miles de m\$ñ a precios de 1964)

	1960	1961	1962	1963	1964
<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	21.000	19.300	28.000	26.300	19.600
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	—	—	—	—	—
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	—	—	14.900	18.200	14.000
Oxicloruro de cobre	—	13.000	27.600	19.400	30.500
TOTAL	134.100	233.000	267.700	260.200	275.500
TOTAL GENERAL	723.700	586.000	633.500	715.700	1.257.600

FUENTE: Lazzari, A., op. cit., pag. 144

Al final de este período el segmento de herbicidas desplaza al de insecticidas en el primer lugar de la industria. Cabe destacar que el desarrollo de esta industria se efectivizó en el marco del proceso de industrialización orientado al mercado interno; de allí que no se destinaran cuotas de producción al mercado externo.

3. Morfología de mercado y participación de empresas extranjeras

El mercado de plaguicidas puede caracterizarse como oligopólico diferenciado y segmentado. Un número pequeño de firmas lideraban segmentos del mercado y productos específicos: Atanor era productor exclusivo de DDT; Electroclor, Indupa y Compañía Química eran únicos productores de HCH; Atanor y Compañía Química se repartían el mercado de 2,4-D; Compañía Química era único productor de sulfato de cobre y oxiclورو de cobre; Atanor era fabricante exclusivo del herbicida MCPA.

En todos los segmentos del mercado -insecticidas, herbicidas y fungicidas- las empresas eran nacionales, salvo el caso de Electroclor donde participaba Du Pont a través de Duperial SA.

La participación extranjera no ocurría en la producción local de plaguicidas, pero sí en el suministro de tecnología e ingeniería básica.

4. Niveles de integración de la industria

Dos tipos de industrias contribuyeron al desarrollo de la industria de plaguicidas: la del cloro y la petroquímica. Tanto el cloro como los productos petroquímicos básicos constituyen los insumos centrales del proceso de producción de los plaguicidas de ese entonces. ^{26/}

^{26/} Esto es transparente en cualquiera de los principales productos. El principio activo del 2,4-D es el ester butílico del ácido 2,4-D, que se obtiene

Con el desarrollo de la industria del cloro y de la petroquímica básica -a partir de 1960- la industria de plaguicidas alcanzó niveles elevados de integración. La producción de cloro alcanzaba en 1964 las 52.000 toneladas anuales y su fabricación era realizada por Atanor, Celulosa Argentina, Ledesma SA y Compañía Química. El benceno -producto petroquímico básico- que hasta 1965 se importaba, se comienza a producir a través de PASA Petroquímica Argentina SA. El fenol, empleado en la elaboración del 2,4-Diclorofenol, fue inicialmente producido por Fensud -empresa de Compañía Química y Bayer- y posteriormente por Duranor SA, perteneciente a Atanor. ^{27/}

En síntesis, durante el período que va desde el surgimiento de la industria hasta mediados de los '60, se observa una significativa participación de la producción nacional en el consumo aparente y elevados niveles de integración industrial.

./ por reacción del 2,4-diclorofenol y el ácido monocloroacético en presencia de hidróxido de sodio; el 2,4-diclorofenol resulta de la cloración directa de fenol con cloro. Mientras que el cloro es un co-producto en la fabricación de soda cáustica, el fenol se obtiene por reacción catalítica de cloración del benceno con ácido clorhídrico, y el benceno se obtiene por reformación catalítica de naftas obtenidas por destilación directa. El HCH resulta de la reacción del cloro y del benceno. El proceso de fabricación del DDT consiste en la producción de cloral y monoclorobenceno y síntesis del diclorodifeniltricloroetano (el cloral se obtiene a partir del alcohol y el monoclorobenceno se obtiene clorando benceno); luego se hace la reacción de condensación del cloral y del monoclorobenceno y, finalmente, el producto de condensación es purificado y destilado.

^{27/} El mayor nivel de integración de la industria es alcanzado por Atanor.

Esta empresa contaba, en el complejo fabril de Río Tercero, con una planta de DDT, una de cloro-soda, una de 2,4-D y otra de monoclorobenceno (Duranor SA). Las plantas de formulación y fraccionamiento estaban localizadas en una zona (Munro) cercana a los principales centros consumidores.

IV. EXPANSION Y TRANSFORMACION DEL MERCADO ARGENTINO DE PLAGUICIDAS

1. Factores determinantes de la expansión y transformación

A partir de mediados de los '60, y especialmente desde 1974 a la fecha, el mercado argentino de plaguicidas experimenta una fuerte expansión y transformación en términos de productos. Dos factores articulados entre sí determinan la expansión y transformación: la modernización tecnológica operada en la agricultura pampeana y la emergencia de nuevos productos, particularmente de herbicidas selectivos de pre-emergencia y post-emergencia e insecticidas piretroides.

La situación actual de la agricultura pampeana es muy diferente a la de hace veinte años atrás; se produjo durante ese tiempo una transformación de la región que provocó cambios cuantitativos y cualitativos. ^{28/}

No pueden analizarse los cambios ocurridos por relaciones unívocas de causa-efecto ya que un conjunto de diversos elementos estrechamente vinculados que se potencian entre sí explican el proceso de modernización tecnológica.

La transformación a la que aludimos está centrada en la producción de cinco cultivos: trigo, maíz, sorgo, girasol y soja que, conjuntamente, aportan más del 90% de la producción agrícola nacional.

^{28/} La evidencia empírica registra un incremento del 80% en el valor de la producción agrícola, un aumento del 7% en la superficie agrícola y un 68% de aumento en la productividad de la tierra, por lo que se concluye que el cambio tecnológico ha sido el elemento central que explica los incrementos en la producción. Cualitativamente se ha producido un proceso de "agriculturización" -agricultura vis a vis ganadería- y de cambio en la estructura y organización de la producción, el aumento relativo de las empresas capitalistas agrarias -de 400 a 2.500 has-, la aparición de un nuevo sujeto social -el contratista- que homogeniza el nivel tecnológico de las explotaciones, y formas más sofisticadas de gestión de la producción por la propia complejidad del nuevo paquete tecnológico.

Ver Edith S. de Obschatko, Los hitos tecnológicos en la agricultura pampeana, Proyecto PROAGRO, Doc. N° 10, CISEA, Buenos Aires, diciembre 1984.

Desde la perspectiva tecnológica este proceso puede visualizarse como una secuencia de fases, donde cada una se caracteriza por la presencia dominante de un insumo tecnológico que, a su vez, potencia la modificación de los demás componentes del paquete tecnológico de producción.^{29/}

Hasta la década del sesenta la tecnología dominante en la producción agrícola de la región pampeana incorporaba escasamente insumos de origen industrial; es la etapa del predominio de las técnicas agronómicas asociadas a las prácticas de manejo agrícola. Desde entonces, si bien esas técnicas siguen estando presente, comienzan a tener un menor peso relativo en los aumentos de productividad y en los volúmenes de producción, actuando más bien como articuladoras y organizadoras de los diversos componentes tecnológicos.

La mecanización de la región pampeana iniciada a mediados de los '50 alcanza un impacto masivo recién en la segunda mitad de la década del '60, constituyendo en ese momento un "hito" que quiebra el patrón tecnológico anterior: es la segunda fase del proceso de transformación tecnológica.

La tercera fase ocurre a lo largo de la década del '70 y principios del '80, y consiste en la difusión de semillas mejoradas en cuatro de los cinco cultivos arriba citados: híbridos en maíz, sorgo granífero y girasol, y nuevas variedades en trigo. A esto se añade el desarrollo del cultivo de la soja que dinamiza el proceso de modernización, ya que la introducción de variedades de trigo de ciclo corto permitió realizar cultivos de segunda -soja- y el complejo paquete tecnológico para la soja catapultó el cambio técnico en los otros cultivos.

^{29/} Ver Edith S. de Obschatko, op. cit.

Cabe señalar que esta tercera fase ocurre en el marco de un sector totalmente mecanizado, donde el mayor grado de mecanización propicia la introducción de nuevas tecnologías biológicas.

Es el desarrollo de la soja con un paquete tecnológico complejo -combinación con otro cultivo, disponibilidad de inoculantes y semillas, extensivo uso de implementos agrícolas y requerimientos elevados de herbicidas- el que actúa como eslabón con la cuarta fase, iniciada a mediados de los '70, y caracterizada por la importancia creciente de fertilizantes y herbicidas, componentes tecnológicos que se integran a un nuevo paquete tecnológico donde ya son claramente determinantes los elementos de origen industrial.

Pero esta nueva fase del proceso de modernización tecnológica se desarrolla no sólo por razones imputables a la modernización de la agricultura pampeana sino también por el surgimiento y disponibilidad de nuevos herbicidas selectivos, concretamente de pre-emergencia -que abarcan a los de presiembray de post-emergencia que, si bien estaban en ese momento disponibles, la aparición de nuevos productos y especialmente de nuevos métodos de aplicación sugiere su inclusión en lo que constituye el eje del próximo "hito" tecnológico de la agricultura pampeana.^{30/}

Estos nuevos herbicidas son particularmente importantes en el control de las malezas perennes -sorgo de Alepo, gramón- para las que no se disponía de medios químicos de control.

^{30/} Los nuevos métodos de aplicación han traído mejoras cuantitativas y cualitativas. Los aplicadores de bajo volumen (cabezales centrífugos) reducen la cantidad de producto aplicable, y los aplicadores por contacto (sogas) permiten una selectividad antes impracticable. A estos nuevos medios se añaden técnicas de aplicación que combinan o modifican implementos conocidos.

La introducción de los nuevos herbicidas, tales como el alaclor, desarrollados en 1966, el picloram (1965), la trifluralina (1963), el benomyl (1970), el glifosato (1974), el pirifenop, y la sustitución de los insecticidas clorados y fosforados por los piretroides sintéticos -de mayor valor unitario y menores dosis de aplicación-, signan la nueva fase del proceso de cambio tecnológico de la agricultura pampeana.

En síntesis, factores vinculados al proceso de transformación tecnológica de la agricultura pampeana y a la aparición de nuevos plaguicidas desarrollados en los países industrializados modifican cuantitativa y cualitativamente el mercado argentino de plaguicidas.

2. Los cambios principales en el mercado

Desde mediados de los '60 el consumo local de plaguicidas ha venido experimentando incrementos significativos; para 1970 alcanzaba una magnitud cercana a los u\$s 20 millones y en 1982 se elevaba a u\$s 123 millones. ^{31/}

Entre 1964 y 1970 el mercado no experimentó cambios notables; es éste un período de transición, donde la participación de la producción local en el consumo aparente alcanzaba un 50% aproximadamente, y las importaciones principales eran de derivados fosforados, tales como parathion, metilparathion, fenthion, gusathion y otros. En 1969 el Estado adopta resoluciones que potencializan el proceso de transformación determinado por los factores a que se hizo referencia en el punto anterior: restringe el uso del Dieldrin y el Heptacloro como turguicidas; limita el uso en praderas del

^{31/} El análisis de este apartado y el siguiente se hace en base a H. Llera, "Análisis del consumo e industrialización de agroquímicos en la República Argentina" (mimeo), Buenos Aires, 1984. H. Llera, para estimar el tamaño del mercado, valoriza los volúmenes físicos de producción e importación utilizando los precios de compra de distribuidor.

Heptacloro, Hexacloro, Dieldrin y Hexaclorocicloexano, específicamente por los requerimientos de las exportaciones cárnicas; y luego restringe el uso del Aldrín, el DDT y el Lindane. En síntesis, a fines de los '60 se producen fuertes restricciones al uso de plaguicidas organoclorados, que habían sido hasta entonces uno de los pilares de la producción nacional.

A partir de 1970 el mercado comienza lentamente a expandirse. En 1974 se produce un aumento sustancial en las importaciones, al pasar de los u\$s 7,8 millones a los u\$s 17,5 millones. Si bien en esa década los derivados fosforados comenzaron paulatinamente a ser desplazados, el aumento de las importaciones de 1974 fue en todos los rubros y los niveles alcanzados se mantuvieron hasta 1978 (Cuadro 8). Limitaciones de carácter estadístico imposibilitan realizar un análisis de productos dominantes en esta expansión del mercado, pero los datos sobre volúmenes físicos consumidos indicarían que hay un cambio cualitativo en la "canasta de productos": la sustitución de productos de bajo valor unitario y dosis de aplicación relativamente altas. ^{32/} Esto explica una cierta estabilidad en los volúmenes físicos importados (Cuadro 9) y en el total consumido, que desde 1977 hasta el presente oscila alrededor de las 30.000 tn/año. ^{33/}

La emergencia de nuevos productos -herbicidas preemergentes e insecticidas piretroides- y las posibilidades concretas de difusión de éstos a partir del proceso de modernización tecnológica de la región pampeana, transforman el mercado nacional de plaguicidas.

^{32/} Un análisis detallado de los productos importados resulta imposible de efectuar, ya que la clasificación arancelaria que estuvo vigente hasta 1980 tenía escasa apertura en las posiciones relativas a plaguicidas.

^{33/} Ver Llera, H., op. cit., pág. 39.

CUADRO Nº 8 : VALOR DE LAS IMPORTACIONES DE PLAGUICIDAS EN EL PERIODO 1966-1979
(en miles de u\$s y porcentajes)

Rubros	Derivados fosforados	%	Derivados carbamatos	%	Der.hidro carburos acíclicos	%	Der.hidro carburos aromáticos	%	Otros	%	Total	%
Años												
1966	1.371,3	45,7	1.054,2	35,1	-	-	574,7	17,2	-	-	3.000,2	100,0
1967	1.383,7	32,8	2.009,9	47,6	0,7	-	827,6	19,6	-	-	4.221,9	100,0
1968	1.998,6	44,7	1.255,5	28,4	2,1	-	1.214,1	27,2	-	-	4.470,3	100,0
1969	1.633,0	38,8	1.088,5	25,9	4,3	0,1	1.480,9	35,2	-	-	4.206,7	100,0
1970	2.259,2	39,6	1.164,6	20,5	0,2	-	1.899,9	33,3	375,8	6,6	5.699,7	100,0
1971	1.726,3	30,0	1.362,5	23,7	1,5	-	2.401,0	41,7	262,8	4,6	5.754,1	100,0
1972	2.379,0	31,4	1.320,2	17,4	0,6	-	3.655,7	48,2	224,4	3,0	7.579,9	100,0
1973	2.570,7	34,0	1.581,7	20,9	0,3	-	3.209,9	42,4	208,5	2,7	7.571,1	100,0
1974	6.113,0	35,0	4.414,4	25,3	2,2	-	6.391,7	36,6	546,8	3,1	17.468,1	100,0
1975	6.129,3	39,9	3.444,2	22,4	0,1	-	5.130,0	33,4	660,9	4,3	15.364,5	100,0
1976	4.925,9	28,7	4.740,2	27,6	0,1	-	6.875,8	40,1	602,4	3,6	17.144,4	100,0
1977	7.533,1	36,4	4.751,4	23,0	...	...	6.990,0	33,8	1.424,0	6,8	20.698,5	100,0
1978	5.508,8	29,3	4.600,7	24,5	0,7	-	7.776,4	41,4	901,4	4,8	18.788,0	100,0
1979	11.794,6	33,5	9.227,8	26,2	2,5	-	12.027,7	34,2	2.118,1	6,1	35.170,7	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

CUADRO N° 9: VOLUMEN FISICO DE IMPORTACION DE PLAGUICIDAS EN EL PERIODO 1966-1979
(en kilogramos)

Rubros Años	Derivados fosforados	Derivados carbamatos	Derivados hidrocarburos acíclicos	Derivados hidrocarburos aromáticos	Otros	Total
1966	805.540	1.187.389	-	284.884	-	2.277.813
1967	852.932	2.561.622	406	546.893	-	3.961.853
1968	1.169.593	1.668.868	1.239	754.271	-	3.593.971
1969	1.335.379	1.637.796	2.654	904.848	-	3.880.677
1970	1.681.560	1.594.971	180	1.070.014	118.765	4.465.490
1971	1.372.831	1.903.243	2.140	1.386.558	93.371	4.758.143
1972	1.413.681	1.806.395	247	2.020.852	99.994	5.341.169
1973	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1974	2.154.981	2.785.833	1.200	2.430.157	173.131	7.545.302
1975	1.422.918	1.437.853	4	1.501.108	156.829	4.518.712
1976	1.211.325	1.904.757	59	2.191.341	130.244	5.437.726
1977	1.763.726	2.035.147	...	2.004.144	299.199	6.102.216
1978	1.092.412	1.852.403	289	1.856.463	348.305	5.149.872
1979	2.454.266	2.992.269	1.055	2.587.446	839.680	8.874.716

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

Este proceso de transformación del mercado, que se inicia suavemente en 1964, que en 1974 observa el pujo más importante y que experimenta una clara consolidación a partir de 1979, presenta como rasgos salientes:

- a) dominio de productos de alto valor unitario y dosis de aplicación relativamente bajas: herbicidas preemergentes y más recientemente insecticidas piretroides;
- b) mayor importancia relativa de las importaciones como fuente de aprovisionamiento de la demanda efectiva;
- c) crecimiento del volumen físico de importación de productos terminados y tenue descenso en los volúmenes importados de productos no terminados (Cuadros 10 y 11);
- d) reducción de la participación de la producción local en el consumo aparente de un 50% a menos del 30%; ^{34/}
- e) reestructuración regional del consumo, expresada en un aumento de la participación de la región pampeana y en una disminución de las "economías regionales" (Cuadro 12); ^{35/}
- f) consolidación de las agronomías como agentes de comercialización y difusión de los nuevos productos.

3. Consumo nacional aparente

Para el quinquenio 1978-1982.. el mercado de plaguicidas, en promedio, alcanzó los u\$s 104 millones anuales (a precios de distribuidor de productos formulados) y las 28.450 toneladas/año, distribuidos según segmentos -herbicidas, insecticidas y fungicidas- como se ilustra en el Cuadro 13.

^{34/} Llera, H., op. cit., pág. 40.

^{35/} La caída del consumo en las regiones extrapampeanas no sólo ocurrió en términos relativos sino incluso en valores absolutos, fenómeno que obedece en gran parte a la aguda crisis económica que estas regiones están atravesando desde 1976.

**CUADRO N° 10: VOLUMEN IMPORTADO DE PLAGUICIDAS FORMULADOS,
PERIODO 1970-1981
(en toneladas)**

Años	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas	Total
1970	886	39	80	1.005
1971	s/d	s/d	s/d	s/d
1972	1.292	1.130	1.148	3.570
1973	1.347	1.615	845	3.807
1974	2.631	2.823	2.102	7.556
1975	326	711	636	1.673
1976	1.223	1.444	1.416	4.083
1977	2.039	1.409	1.313	4.761
1978	1.532	1.353	1.190	4.075
1979	3.319	2.979	2.217	8.515
1980	2.212	2.793	2.709	7.714
1981	1.495	1.862	3.334	6.691

FUENTE: Boletín mensual de precios de insumos agropecuarios N° 63, enero de 1983; Secretaría de Agricultura y Ganadería.

CUADRO Nº 11: VOLUMEN IMPORTADO DE PLAGUICIDAS EN DROGA PURA,
PERIODO 1970-1981
(en toneladas)

Años	Insecticidas	Funguicidas	Herbicidas	Total
1970	773	-	-	773
1971	s/d	s/d	s/d	s/d
1972	512	0,45	66	578,45
1973	1.315	14	240	1.569
1974	2.627	129	1.179	3.945
1975	456	17	67	540
1976	2.084	62	414	2.560
1977	3.838	171	996	5.005
1978	2.823	72	1.242	4.137
1979	6.207	148	694	7.049
1980	2.513	143,6	332	2.988,6
1981	2.035	63	453	2.551

FUENTE: Boletín mensual de precios de insumos agropecuarios Nº 63, enero de 1983; Secretaría de Agricultura y Ganadería.

CUADRO Nº 12: ESTRUCTURACION REGIONAL DEL CONSUMO DE PLAGUICIDAS
(en porcentajes)

Regiones	1970/71	1982/83
Pampa húmeda	51	66
Valle de Río Negro	16	12
Cuyo	6	4
N.O.A.	11	8
N.E.A.	12	7
Resto	4	3
Total	100	100

FUENTE: H. Llera, ob. cit., pág. 39.

CUADRO Nº 13: CONSUMO ANUAL PROMEDIO DE PLAGUICIDAS
PERIODO 1978-1982

Segmentos	Volumen Físico (en toneladas)	Valor (en M. de u\$s)
Herbicidas	10.473	52,74
Insecticidas	10.417	39,28
Funguicidas	7.660	12,73
Total	28.450	104,75

FUENTE: Llera, Héctor, ob. cit., pág. 40.

En dicho quinquenio el mercado creció a una tasa acumulativa anual del 12,1%. Para 1982 el segmento de herbicidas representaba un 53,5% del mercado, el de insecticidas participaba con un 43,1% y el de fungicidas con el 3,4 % (Cuadro 14). ^{36/}

Para el período 1978-1982 las importaciones representaron alrededor del 80% del consumo nacional aparente. El peso mayor de las importaciones en el consumo se registra en el segmento de insecticidas, donde la producción local no alcanza a satisfacer el 5% de la demanda interna (Cuadro 15). Tanto en los segmentos de herbicidas como de fungicidas la producción local asciende al 30% aproximadamente del total consumido. Si bien en el segmento de herbicidas -el más importante del mercado- la producción local ha venido creciendo desde 1978, las importaciones se incrementaron a un ritmo superior.

A partir de 1978 la producción local de herbicidas representó más del 76% de la producción total de todos los plaguicidas, mientras que la de fungicidas representó un 18% y la de insecticidas un escaso 6% (Cuadro 16).

La producción local en el quinquenio de análisis tuvo una tasa de crecimiento anual acumulativa del 5,2 %, el segmento de herbicidas creció al 6,8 %, el de insecticidas al -5,2 % y finalmente el de fungicidas se expandió al 3,2 %.

En el capítulo siguiente se efectúa una presentación detallada acerca de la producción nacional de plaguicidas, desde mediados de los '60 hasta la fecha; cabe ahora señalar los principales rasgos de la importación de

^{36/} Cabe advertir que el crecimiento acaecido en 1979, especialmente en el segmento de insecticidas, que duplicó los valores del año anterior, estuvo motivado por el incremento de las importaciones como resultado de la política económica aperturista instaurada desde 1976, que alcanzó para dicho año los niveles más bajos de protección efectiva a la producción local.

CUADRO Nº 14: CONSUMO APARENTE DE PLAGUICIDAS EN EL PERIODO 1978-1982

(en millones de us\$ a precios de distribuidor de 198)

Segmentos	1 9 7 8		1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		1 9 8 2	
	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%
Herbicidas	38,48	49,4	40,23	33,2	45,70	48,1	52,16	58,8	65,89	53,5
Insecticidas	30,28	38,9	65,65	54,3	34,36	36,1	24,40	27,5	43,10	35,0
Funguicidas	9,07	11,7	15,11	12,5	15,10	15,8	12,20	13,7	14,10	11,5
Total	77,83	100,0	120,99	100,0	95,16	100,0	88,76	100,0	123,09	100,0

FUENTE: Llera, Héctor, ob. cit., págs. 42 y 43.

CUADRO N° 15: CONSUMO NACIONAL APARENTE, PRODUCCION LOCAL E IMPORTACIONES,
PERIODO 1978-1982
(en Millones de us\$ y porcentajes)

	1978		1979		1980		1981		1982	
	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%
TOTAL CONSUMO	<u>77,83</u>	<u>100,0</u>	<u>120,99</u>	<u>100,0</u>	<u>95,16</u>	<u>100,0</u>	<u>88,76</u>	<u>100,0</u>	<u>123,09</u>	<u>100,0</u>
Importaciones	57,39	73,7	98,85	81,7	72,7	76,4	66,61	75,0	98,09	79,7
Producción local	20,44	26,3	22,14	18,3	22,5	23,6	22,15	25,0	25,00	20,3
Consumo Herbicidas	<u>38,48</u>	<u>100,0</u>	<u>40,23</u>	<u>100,0</u>	<u>45,7</u>	<u>100,0</u>	<u>52,16</u>	<u>100,0</u>	<u>65,89</u>	<u>100,0</u>
Importaciones	23,85	62,0	23,75	59,0	28,0	61,3	35,25	67,6	46,89	71,2
Producción local	14,64	38,0	16,48	41,0	17,7	38,7	16,91	32,4	19,00	28,8
Consumo Insecticidas	<u>30,28</u>	<u>100,0</u>	<u>65,65</u>	<u>100,0</u>	<u>34,36</u>	<u>100,0</u>	<u>24,40</u>	<u>100,0</u>	<u>43,10</u>	<u>100,0</u>
Importaciones	28,43	93,9	64,10	97,6	33,13	96,4	23,10	94,7	41,60	96,5
Producción local	1,85	6,1	1,55	2,4	1,23	3,6	1,30	5,3	1,50	3,5
Consumo Funguicidas	<u>9,07</u>	<u>100,0</u>	<u>15,11</u>	<u>100,0</u>	<u>15,10</u>	<u>100,0</u>	<u>12,20</u>	<u>100,0</u>	<u>14,10</u>	<u>100,0</u>
Importaciones	5,11	56,3	11,00	72,8	11,00	72,8	8,26	67,7	9,60	68,1
Producción local	3,96	43,7	4,11	27,2	4,10	27,2	3,94	32,3	4,50	31,9

FUENTE: Elaboración propia en base a Llera, H., ob. cit.

CUADRO Nº 16 : PRODUCCION NACIONAL DE HERBICIDAS, INSECTICIDAS Y FUNGUICIDAS
(en Millones de us\$ y porcentajes)

Segmentos del mercado	1 9 7 8		1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1		1 9 8 2	
	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%
TOTAL	<u>20,44</u>	<u>100,0</u>	<u>22,14</u>	<u>100,0</u>	<u>22,5</u>	<u>100,0</u>	<u>22,15</u>	<u>100,0</u>	<u>25,0</u>	<u>100,0</u>
Herbicidas	14,63	71,6	16,48	74,4	17,17	76,3	16,91	76,3	19,0	76,0
Insecticidas	1,85	9,0	1,55	7,0	1,23	5,5	1,30	5,9	1,5	6,0
Funguicidas	3,96	19,4	4,11	18,6	4,10	18,2	3,94	17,8	4,5	18,0

FUENTE: En base a Llera, H., ob. cit.

plaguicidas. A estos efectos nos circunscribimos a presentar la evidencia empírica en términos relativos. ^{37/}

4. Importaciones de plaguicidas

No obstante la mayor importancia relativa de las importaciones de insecticidas en el consumo nacional de plaguicidas, comparativamente con respecto a los otros segmentos donde la producción local tiene mayor significación, los herbicidas representan alrededor del 50% del valor de las importaciones totales (Cuadro 17).

Lo más significativo de las importaciones argentinas de plaguicidas es la importancia que tienen unos pocos productos. En efecto, si bien el mercado de plaguicidas está compuesto por un número considerable de productos, una pequeña fracción de éstos concentra el grueso del mercado: sólo cuarenta productos representan dos tercios del mercado global, mientras que unos 110 productos (sustancias activas) detentan el tercio restante. Si a este hecho se añade que los 150 productos se comercializan a través de unas 2.000 marcas, la identificación de los productos principales en términos económicos es de significativa importancia para la formulación de políticas en este campo de los insumos agrícolas de origen industrial.

^{37/} Los valores absolutos que se presentan sobre importaciones, específicamente en los Cuadros 17 y subsiguientes, difieren de los presentados en el Cuadro 15, que sirvieran de base para el análisis del consumo nacional aparente. La razón de las diferencias de los datos para cada año obedecen a que anteriormente la información se presentó a precios de distribuidor de productos formulados, mientras que ahora los valores de importación están expresados en precios CIF; por tanto estos últimos no incorporan el recargo por aplicación de aranceles, costos del proceso de formulación (a excepción del valor de las compras externas de sustancias activas), márgenes de ganancia de los formuladores y los impuestos internos que se aplican a plaguicidas.

**CUADRO Nº 17: IMPORTACIONES DE PLAGUICIDAS SEGUN SEGMENTOS DEL MERCADO,
PERIODO 1980-1984**
(en Millones de-us\$ y porcentajes)

	<u>1 9 8 0</u>		<u>1 9 8 1</u>		<u>1 9 8 2</u>		<u>1 9 8 3</u>		<u>1 9 8 4</u>	
	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%
TOTAL	<u>20,53</u>	<u>100,0</u>	<u>37,58</u>	<u>100,0</u>	<u>47,66</u>	<u>100,0</u>	<u>66,93</u>	<u>100,0</u>	<u>72,50</u>	<u>100,0</u>
Herbicidas	8,76	42,7	18,71	49,8	23,95	50,3	31,37	46,9	39,79	54,9
Insecticidas	7,02	34,2	11,81	31,4	16,29	34,2	25,44	38,0	22,93	17,4
Funguicidas	4,75	23,1	7,06	18,8	7,42	15,5	10,12	15,1	9,78	13,5

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

Obviamente, por el peso de las importaciones en el consumo aparente, el análisis de las mismas es suficientemente importante para tener una visión comprehensiva de este mercado particular.

En el Cuadro 18 se presenta la participación de sólo 30 plaguicidas en las importaciones globales. En la primera mitad de la presente década el 63,2% de las importaciones totales de sustancias activas y productos terminados correspondieron a 30 productos. ^{38/} Entre éstos se destacan el glifosato entre los herbicidas, la cipermetrina entre los insecticidas, y el mancozeb entre los fungicidas.

En el segmento de herbicidas, 8 productos representan el 56,1% del total importado (Cuadro 19) y el 59,2% del volumen físico adquirido en el exterior (Cuadro 20). Solamente el glifosato representa el 11,5% de las importaciones de herbicidas, aunque apenas representa un 4,4% del volumen físico. Le siguen en importancia el EPTC - Dicloroacetamida, el Alaclor y el acifluorfen sódico, con el 9%, 8,2% y 8% respectivamente del valor total de las importaciones de herbicidas.

La mayor importancia económica de algunos de los productos se explica por precios unitarios muy superiores a los de la mayoría de los herbicidas; por ejemplo el glifosato y el acifluorfen sódico se cotizan a u\$s 13-15/Kg (en valor CIF), mientras que el grueso de los precios oscilan entre u\$s 2 y 6/Kg.

En el segmento de insecticidas 12 productos representaban en 1980 el 58,1% de las importaciones totales, participación que alcanzó para 1984 el 71,4% (Cuadro 21). El aumento de la participación relativa de este grupo de insecticidas se explica muy especialmente por la emergencia de los piretroi

^{38/} Las cifras totales de importación excluyen aquellos productos plaguicidas de uso doméstico.

CUADRO Nº 18: IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS PRINCIPALES PLAGUICIDAS IMPORTADOS
PERIODO 1980-1984
(en Millones de us\$ y porcentajes)

	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%	M.us\$	%
<u>TOTAL</u>	<u>20,53</u>	<u>100,0</u>	<u>37,58</u>	<u>100,0</u>	<u>47,66</u>	<u>100,0</u>	<u>66,93</u>	<u>100,0</u>	<u>72,50</u>	<u>100,0</u>	<u>245,2</u>	<u>100,0</u>
<u>30 Productos</u>	<u>13,03</u>	<u>63,5</u>	<u>24,11</u>	<u>64,2</u>	<u>32,64</u>	<u>68,5</u>	<u>41,35</u>	<u>61,8</u>	<u>43,94</u>	<u>60,6</u>	<u>155,07</u>	<u>63,2</u>
8 Herbicidas	5,60	27,3	11,98	31,9	15,76	33,1	14,88	22,3	20,56	28,4	68,78	28,0
12 Insecticidas	4,08	19,9	7,45	19,8	11,22	23,5	19,16	28,6	16,37	22,6	58,28	23,8
10 Funguicidas	3,35	16,3	4,68	12,5	5,66	11,9	7,31	10,9	7,01	9,6	28,01	11,4
<u>Restantes Productos</u>	<u>7,50</u>	<u>36,5</u>	<u>13,47</u>	<u>35,8</u>	<u>15,02</u>	<u>31,5</u>	<u>25,58</u>	<u>38,2</u>	<u>28,56</u>	<u>39,4</u>	<u>90,13</u>	<u>36,8</u>

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

CUADRO Nº 19 : IMPORTACIONES DE HERBICIDAS SEGUN PRODUCTOS
PERIODO 1980-1984
(en us\$ y porcentajes)

Productos	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%
Glifosato	1.091.834	12,5	3.741.956	20,0	4.643.800	19,4	685.481	2,2	3.983.315	10,0	14.146.386	11,5
Acifluorfen sódico	823.210	9,4	1.960.363	10,5	2.591.003	10,8	2.358.343	7,5	2.126.614	5,3	9.859.533	8,0
Bentazon	1.408.827	16,1	605.962	3,2	1.997.513	8,3	1.856.791	5,9	2.607.714	6,6	8.476.807	6,9
Alaclor	1.008.726	11,5	1.929.186	10,3	1.763.569	7,4	3.100.020	9,9	2.304.886	5,8	10.106.387	8,2
Atrazina	309.500	3,5	1.256.485	6,7	1.588.885	6,6	2.968.197	9,5	2.767.434	7,0	8.890.501	7,3
EPTC	377.527	4,3	1.800.071	9,6	1.554.219	6,5	2.069.457	6,6	5.195.753	13,1	10.997.027	9,0
2,2-dicloropropiónico	259.231	3,0	689.230	3,7	1.222.353	5,1	1.239.058	3,9	1.571.345	3,9	4.981.217	4,1
Trifuralina	319.463	3,6	161	-	396.764	1,7	601.159	1,9	-	-	1.317.547	1,1
Sub-Total	5.598.318	63,9	11.983.414	64,0	15.758.106	65,8	14.878.506	47,4	20.557.061	51,7	68.775.405	56,1
Otros	3.164.784	36,1	6.731.341	36,0	8.190.262	34,2	16.492.783	52,6	19.236.751	48,3	53.815.921	43,9
TOTAL	8.763.102	100,0	18.714.755	100,0	23.948.368	100,0	31.371.289	100,0	39.793.812	100,0	122.591.326	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

CUADRO Nº 20: IMPORTACIONES DE HERBICIDAS SEGUN PRODUCTOS
PERIODO 1980-1984
(en kilogramos y porcentajes)

Productos	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	Kgs.	%	Kgs.	%	Kgs.	%	Kgs.	%	Kgs.	%	Kgs.	%
Glifosato	84.924	4,8	283.725	7,0	345.138	6,9	50.985	0,8	383.193	4,5	1.147.965	4,4
Acifluorfen sódico	94.348	5,4	137.231	3,4	166.855	3,3	161.380	2,4	125.300	1,5	685.114	2,7
Bentazon	230.194	13,2	97.902	2,4	299.428	6,0	257.590	3,9	345.032	4,0	1.230.146	4,7
Alaclor	282.982	16,2	525.621	13,0	478.793	9,5	808.416	12,1	698.122	8,2	2.793.934	10,7
Atrazina	112.593	6,4	536.204	13,2	701.595	13,9	1.440.992	21,6	1.391.028	16,4	4.182.412	16,1
EPTC	61.640	3,5	430.778	10,6	341.697	6,8	388.875	5,8	999.866	11,8	2.222.856	8,5
Acido 2,2-dicloropropiónico	136.084	7,8	359.258	8,9	667.801	13,3	714.778	10,7	862.732	10,1	2.740.653	10,5
Trifluralina	74.523	4,3	38	-	112.025	2,2	199.025	2,9	-	-	385.611	1,6
Sub-Total	1.077.288	61,6	2.370.757	58,5	3.113.332	61,9	4.022.041	60,2	4.805.273	56,5	15.388.691	59,2
Otros	671.302	38,4	1.681.594	41,5	1.914.100	38,1	2.653.681	39,8	3.697.795	43,5	10.618.472	40,8
TOTAL	1.748.590	100,0	4.052.351	100,0	5.027.432	100,0	6.675.722	100,0	8.503.068	100,0	26.007.163	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

CUADRO Nº 21: IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS SEGUN PRODUCTO
PERIODO 1980-1984
(en us\$ y porcentajes)

Productos	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%
Monocrotofos	1.344.152	19,2	2.125.303	18,0	3.470.110	21,3	4.914.624	19,3	1.803.690	7,9	13.656.879	16,3
Permetrina	292.798	4,2	297.885	2,5	1.174.867	7,2	2.046.384	8,0	1.011.047	4,4	4.822.981	5,8
Cihexatin	324.718	4,6	273.584	2,3	1.056.720	6,5	778.398	3,1	533.305	2,3	2.966.725	3,6
Azinfos metil	277.785	4,0	601.961	5,1	850.322	5,2	1.145.877	4,5	958.676	4,2	3.834.621	4,6
Fosfuro de aluminio	256.627	3,7	707.398	6,0	718.132	4,4	1.204.829	4,7	1.070.841	4,7	3.957.827	4,7
Fosmet	108.288	1,5	303.140	2,6	645.375	4,0	586.411	2,3	624.045	2,7	2.267.259	2,7
Parathion	660.302	9,4	1.008.087	8,5	644.051	4,0	1.105.157	4,3	400.818	1,7	3.818.415	4,6
Carbofuran	...	-	851.291	7,2	622.920	3,8	1.468.182	5,8	1.780.386	7,8	4.722.779	5,7
Dimetoato	392	-	362.311	3,1	596.264	3,7	694.511	2,8	532.834	2,3	2.186.312	2,6
Metidation	276.650	3,9	392.404	3,3	495.778	3,0	463.256	1,9	66.263	0,3	1.694.351	2,0
Clorpirifos	318.728	4,5	497.034	4,2	484.778	3,0	2.046.415	8,0	2.592.092	11,3	5.939.047	7,1
Cipermetrina	216.316	3,1	34.485	0,3	463.009	2,8	2.702.818	10,6	4.997.073	21,8	8.413.701	10,1
Sub-Total	4.076.756	58,1	7.454.883	63,1	11.222.326	68,9	19.156.862	75,3	16.370.070	71,4	58.280.897	69,8
Otros	2.938.732	41,9	4.351.049	36,9	5.063.778	31,1	6.281.409	24,7	6.564.743	28,6	25.199.711	30,2
TOTAL	7.015.488	100,0	11.805.932	100,0	16.286.104	100,0	25.438.271	100,0	22.934.813	100,0	83.480.608	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

des, cuya máxima expresión es la cipermetrina. En 1980 las importaciones de cipermetrina alcanzaban un valor equivalente a los u\$s 200.000, mientras que para 1984 ascendieron a los u\$s 5 millones. Si tomamos el quinquenio 1980-1984, la cipermetrina ha sido sólo superada por el Monocrotofos, que de absorber el 20% de las importaciones globales de insecticidas cayó al 7,9% en 1984.

El crecimiento de los piretroides se expresa también en la permetrina, que para el quinquenio 1980-84 tuvo una participación del 5,8% en las importaciones totales de insecticidas. El resto de los principales insecticidas importados son los derivados fosforados y carbamatos, que fueron dominantes en la década pasada.

Análogamente al caso de los principales herbicidas de alto valor unitario, los piretroides son un fiel reflejo de la sustitución de productos de elevadas dosis de aplicación y bajo valor unitario. Tanto la cipermetrina como la permetrina se ubican en los u\$s 35-39/Kg, vis a vis los restantes productos (monocrotof, parathion, clorpirifos, carbofuran), cuyos precios oscilan en u\$s 3-6/Kg. Es por esta razón que los volúmenes físicos importados de piretroides son muy poco relevantes, al representar sólo un 2,8% del total de insecticidas importados, contra un 16% en términos de valor (Cuadro 22).

En el segmento de fungicidas, sólo 10 productos representan más del 70% del total importado de estos productos; entre ellos sobresale ampliamente el mancozeb, que representa el 27,1% de las importaciones de fungicidas (Cuadro 23). Otros fungicidas que se destacan son el Benomil, el Zineb, el Zineb - Maneb y el Trifenil Acetato de Estaño. Todos estos productos ya tenían amplia significación económica en las décadas anteriores, por lo que a diferencia de los herbicidas preemergentes y los insecticidas piretroides,

CUADRO Nº 22 : IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS SEGUN PRODUCTO
PERIODO 1980-1984
(en kilogramos y porcentajes)

Productos	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	kgs.	%	kgs.	%	kgs.	%	kgs.	%	kgs.	%	kgs.	%
Monocrotofos	217.546	21,3	371.726	17,3	609.421	23,4	955.878	25,1	419.172	12,7	2.573.743	20,0
Permetrina	6.832	0,6	7.808	0,4	38.829	1,5	67.037	1,8	29.609	0,9	150.115	1,2
Cihexatin	15.911	1,6	10.479	0,5	46.096	1,8	31.749	0,8	21.095	0,6	125.330	1,0
Azinfos metil	41.050	4,0	89.660	4,3	118.575	4,6	144.246	3,8	118.500	3,6	512.031	4,0
Fosfuro de aluminio	12.316	1,2	38.695	1,8	45.780	1,8	76.721	2,0	75.900	2,3	249.412	1,9
Fosmet	22.000	2,2	65.740	3,2	130.368	5,0	129.756	3,4	114.787	3,5	462.651	3,5
Parathion	197.189	19,3	324.773	15,1	230.415	8,8	393.683	10,3	169.501	5,1	1.315.561	10,2
Carbofuran	...	-	178.853	8,3	161.326	6,2	193.844	5,1	268.933	8,1	802.956	6,2
Dimetoato	86	-	107.506	5,0	178.817	6,9	226.505	5,9	173.867	5,2	686.781	5,3
Metidation	43.650	4,3	76.000	3,5	87.102	3,3	83.630	2,2	12.792	0,4	303.174	2,4
Clorpirifos	67.239	6,6	103.885	4,8	99.986	3,8	416.895	11,0	484.004	14,6	1.172.009	9,1
Cipermetrina	26.691	2,6	680	-	11.233	0,4	45.785	1,2	127.176	3,8	211.565	1,6
Sub-Total	650.510	63,7	1.375.805	64,2	1.757.948	67,5	2.765.729	72,6	2.015.336	60,8	8.565.328	66,4
Otros	370.170	36,3	768.059	35,8	847.810	32,5	1.041.491	27,4	1.297.321	39,2	4.324.851	33,6
TOTAL	1.020.680	100,0	2.143.864	100,0	2.605.758	100,0	3.807.220	100,0	3.312.657	100,0	12.890.179	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

CUADRO Nº 23: IMPORTACIONES DE FUNGUICIDAS SEGUN PRODUCTOS
PERIODO 1980-1984
(en us\$ y porcentajes)

Productos	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%	us\$	%
Mancozeb	2.156.603	45,4	2.018.006	28,6	2.281.426	30,7	2.458.662	24,3	1.673.905	17,1	10.588.602	27,1
Benomil	435.258	9,2	237.409	3,4	529.909	7,1	466.122	4,6	598.772	6,1	2.267.470	5,8
Zineb	326.111	6,9	377.841	5,4	487.312	6,6	272.207	2,7	141.662	1,4	1.605.133	4,1
Zineb-Maneb	93.001	2,0	512.098	7,3	538.791	7,3	961.767	9,5	254.242	2,6	2.359.899	6,0
Trifenil acetato de estaño	137.059	2,9	414.119	5,9	457.653	6,2	728.157	7,2	709.516	7,3	2.446.504	6,3
Metil-tiofanato	n.d.	n.d.	306.906	4,3	389.109	5,2	465.855	4,6	457.956	4,7	1.619.826	4,1
Captan	74.961	1,6	411.523	5,8	109.662	1,5	254.405	2,5	304.488	3,1	1.159.039	2,9
Metalaxil	n.d.	n.d.	62.232	0,8	349.302	4,7	536.208	5,3	971.903	9,9	1.916.645	4,9
Metiram	88.490	1,9	225.523	3,2	309.111	4,1	776.552	7,7	1.038.878	10,6	2.433.554	6,2
Carbendazim	35.913	0,6	113.383	1,6	227.673	2,9	394.935	3,9	857.730	8,8	1.623.634	4,2
Sub-Total	3.347.396	70,5	4.679.040	66,3	5.664.948	76,3	7.314.870	72,3	7.009.052	71,6	28.015.306	71,6
Otros	1.402.146	29,5	2.381.135	33,7	1.759.481	23,7	2.802.589	27,7	2.775.127	28,4	11.116.478	28,4
TOTAL	4.749.542	100,0	7.060.175	100,0	7.424.429	100,0	10.117.459	100,0	9.784.179	100,0	39.131.784	100,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior del INDEC.

- 57 -

en el segmento de fungicidas no se destacan productos nuevos que modifiquen la estructura de productos del segmento.

5. Características de los nuevos productos

En los puntos anteriores el análisis enfatizó los aspectos cuantitativos de la expansión del mercado y consecuentemente el crecimiento experimentado en las importaciones. Cabe en esta oportunidad mencionar sucintamente los rasgos específico-técnicos más importantes de los nuevos productos.

En primer término nos referiremos a los herbicidas, ya que éstos constituyen el elemento dominante del proceso de transformación y expansión. El caso de los insecticidas piretroides aún no ha tenido un impacto de la envergadura de los herbicidas selectivos preemergentes por dos motivos: primero, la emergencia de los piretroides sintéticos es muy reciente; y segundo, los cultivos de cereales y oleaginosas que revolucionaron la agricultura argentina son más fuertemente demandantes de herbicidas que de insecticidas. El herbicida 2,4-D fue durante mucho tiempo el líder del mercado de herbicidas. Este producto, perteneciente a la "familia" de los herbicidas hormonales, combate las malezas de hojas anchas afectando sus células (meristema) de crecimiento, pero no controla malezas perennes como el sorgo de Alepo y el gramón. Las malezas de hojas anchas están presentes principalmente en los cultivos de maíz y trigo.

En el caso del cultivo de trigo es frecuente que después de la siembra estén presente malezas arraigadas y sin descalzar, como es el caso del nabón. La utilización de la rastra rotativa, cuando ésta ya no produce el desarraigo de plantas de trigo, es un eficaz medio de control mecánico durante los primeros momentos de desarrollo del cultivo, que complementa la utilización de tecnologías químicas. Entre estas últimas se recomienda

la utilización de un herbicida de preemergencia de reciente aparición, la Flurocloridana, que controla las principales malezas más frecuentes en este cultivo, incluyendo la enredadera y la sanguinaria, aunque no es efectivo para controlar el girasol guacho, lo que trae inconvenientes en los trigos sembrados sobre rastrojo de girasol.

En los primeros estadios de desarrollo del cultivo se recomienda aplicar el Bromoxinil, que es un herbicida de contacto y alta selectividad, cuya utilización se acompaña de otros como el Dicamba, que amplía el espectro de especies controladas. En el período de "macollaje" se utiliza el 2,4-D y el MCPA, y el "coctel" de 2,4-D-MCPA y/o Picloran.

El cultivo de la soja, y sobre todo el sistema de cultivo soja-trigo, requieren fuertemente la utilización de herbicidas como insumo relevante. La expansión del cultivo de la soja en parte fue posible por la emergencia de dos productos: la Trifluralina y el Glifosato. La Trifluralina es un herbicida selectivo de preemergencia y presiembra que, aplicado al suelo por medios mecánicos, controla gramíneas y latifoliadas anuales. Por su parte, el Glifosato es un herbicida no selectivo, de postemergencia, que controla malezas anuales, latifoliadas y perennes (sorgo de Alepo, gramón, etc.). Como el Glifosato no es un herbicida selectivo, la innovación tecnológica ocurrió a nivel de las técnicas de aplicación, específicamente con el desarrollo de los aplicadores de soja, transformando al herbicida en selectivo, ya que el sistema de aplicación posibilita que el producto no haga contacto con el cultivo (soja), pero sí con el sorgo de Alepo en crecimiento, destruyéndolo por efecto de traslocación.

El sistema de cultivo soja-trigo posibilita entonces la aplicación de la Trifluralina en los primeros meses del año, previo al cultivo de la soja; luego se aplica el Glifosato para combatir el sorgo de Alepo en crecimiento. Cuando a partir de julio se cultiva trigo, es aplicable el 2,4-D

para combatir malezas de hojas anchas, producto que se aplica junto con otros herbicidas selectivos de postemergencia "Picloran y Dicamba" en forma de "coctel".

Cabe advertir que también el cultivo de soja requiere la aplicación de otros herbicidas, como el Acifluorfen sódico, el Alaclor, el Bromoxinil y otros. Recientemente se han introducido dos nuevos herbicidas: el Fluzifop Butil y el Pirifenop, ambos de origen japonés, que son selectivos de postemergencia y controlan el sorgo de Alepo. Por lo tanto son sustitutos del Glifosato, con la ventaja de la selectividad.

De manera similar al caso de la Trifluralina en el cultivo de la soja, el EPTC-Dicloroacetamida se utiliza en el cultivo de maíz. Este producto es un herbicida selectivo de presembrado de incorporación inmediata al suelo, de acción residual y por traslocación, y de uso exclusivo en maíz, que controla sorgo de Alepo, gramón, junquillo, cola de zorro y otras malezas.

Un producto más viejo que éste es la Atrazina, que revolucionara el cultivo del maíz en Estados Unidos pero que no ha tenido un impacto similar en Argentina. La Atrazina es un herbicida selectivo de presembrado, preemergencia y postemergencia temprana, que actúa por traslocación contra múltiples malezas como abrojo, cardo blanco, pasto cuaresma y otros, pero que no es eficaz contra el sorgo de Alepo.

El escaso impacto que ha tenido el uso de Atrazina en el cultivo de maíz en nuestro país se debe en parte a las características del suelo. El 50% del radical del maíz se pudre, a diferencia de Estados Unidos donde, al helarse el suelo, se inhiben los procesos microbianos. Por esta característica se realiza la tarea agrícola de "aporcar", que consiste en remover el surco y aporcar la tierra al tronco de la planta. Las ventajas de

aporcar es que favorece la nitrificación y promueve un sistema radical de renuevo, además de matar las malezas del surco y aquellas pegadas al tronco.

Esta técnica agronómica, agregada al hecho de que la Atrazina sólo es efectiva si se producen precipitaciones en los primeros diez días, explica por qué el INTA no ha tenido óptimos resultados en la aplicación de este producto.

No obstante, más recientemente el consumo de Atrazina en el cultivo de maíz ha crecido, quizás debido a que las empresas proveedoras de semillas recomiendan aplicar Atrazina además de aporcar.

Estos breves comentarios acerca de algunos herbicidas nuevos ilustran la articulación de nuevos productos con el proceso de transformación productiva y tecnológica ocurrido en la región pampeana.

Finalmente, un breve comentario acerca de los piretroides sintéticos. Los piretroides sintéticos, recientemente introducidos a nivel mundial (1976), han comenzado a sustituir a los restantes insecticidas por su baja toxicidad para mamíferos, gran persistencia en los cultivos, rápida descomposición luego de aplicados y dosis muy bajas de aplicación.

Para dar una idea de la tendencia futura de estos productos, el comercio mundial de piretroides sintéticos pasó de u\$s 450 millones en 1981 a u\$s 680 millones en 1983, registrando un crecimiento del 51% entre ambos años, mientras que los insecticidas clorados en ese período perdieron el 14,6% del mercado. Se estima que hacia 1990 el mercado de insecticidas crecerá al 5,4% anual por el crecimiento de los piretroides, que lo harán al 17,5% anual, contra un descenso de los organoclorados (-7,3%) y un estancamiento en el consumo de los organofosforados (0,1%). ^{39/}

^{39/} Ver Clarín, sección Rural, del 24.11.1984.

Los piretroides sintéticos fueron originalmente desarrollados por un grupo de investigadores universitarios de Inglaterra alrededor de 1970. Actualmente el mercado mundial de piretroides está liderado por muy pocas firmas, entre otras ICI (británica), Rhone Poulenc (francesa) y Sumitomo (japonesa).

Entre los piretroides sintéticos de mayor consumo en el país se encuentran la Cipermetrina (principalmente bajo la marca Cimbrush de Duperial), la Permetrina (con la marca Ambush también de Duperial), la Deltametrina (con la marca Decis de Hoechst) y el Fenvalerato (con la marca Sumicidin de Sumitomo).

6. Sistemas de comercialización y distribución

Hasta mediados de los '60 el sistema de comercialización de plaguicidas incluía tres agentes: a) ramos generales; b) cooperativas; y c) acopiadores. Estos agentes hacían de eslabón de enlace entre los fabricantes e importadores y los productores agrícolas.

Luego aparecieron los aeroplificadores, que emergieron en el mercado por sus propias funciones de aplicadores de plaguicidas. Estos agentes absorbieron una porción sustancial del mercado, primero a los ramos generales y luego a los acopiadores.

Las cooperativas son grandes adquirentes de productos de mayor demanda; en algunos casos importan directamente principios activos que luego formulan mediante subcontratación y los comercializan con marcas propias. Los precios obtenidos por su gran poder de compra generalmente son los más bajos del mercado.

Cuando emergieron los productos más modernos, los agentes de intermediación señalados no tenían capacidad técnica suficiente para asesorar

a los productores. Así fue que surgieron las agronomías, como nuevo tipo de comercio de agroquímicos y semillas, con personal entrenado por las empresas de plaguicidas. Estos comercios surgieron por la política de comercialización de Atanor y Compañía Química, que entrenaban al personal de las agronomías; en otros casos, los actuales propietarios de las agronomías fueron ex-empleados de estas firmas. Se estima que actualmente en el país hay unos 1.500 comercios dedicados a agroquímicos y unos 180-200 aeroplificadores. La cantidad de comercios de plaguicidas indica un alto grado de atomización; además hay mucha competencia, sobre todo en productos commodities. Salvo las grandes agronomías, el grueso de los comercios no ha desarrollado infraestructuras suficientes de distribución y no cuentan con stocks propios en cantidades y variedades adecuadas, aspecto que se ha agravado por la reducción de los plazos de pago a proveedores.

Los aeroplificadores fueron dejando de comercializar agroquímicos al no poder cumplir con las normas legales que obligan a los comercios a contar con un ingeniero agrónomo asesor.

Se estima que el 80% de la comercialización de agroquímicos lo realizan las agronomías, un 18% las cooperativas y un 2% los acopiadores.

Los fabricantes e importadores tienen un sistema de promoción de sus productos que recae en gran parte sobre las agronomías. Análogamente al caso de los productos farmacéuticos la promoción de productos incluye publicidad y propaganda por medios masivos de comunicación y promoción dirigida a los intermediarios. Las empresas suelen contratar los servicios de las agronomías para hacer parcelas demostrativas. En esos lotes las agronomías se forman su criterio acerca de la calidad de los productos, crite

rio que no necesariamente es igual al del productor. ^{40/}

No obstante el peso que tienen las agronomías como agentes de difusión de estos insumos tecnológicos, es de destacar la importancia de otro agente: los productores de punta. Estos prueban productos en lotes mayores a las parcelas demostrativas, por ejemplo 100 Has. La incorporación de productos por este tipo de productor provoca un efecto de arrastre, que gravita en la difusión masiva de los plaguicidas.

En relación a los sistemas o esquemas de distribución de los productores de plaguicidas, hay un amplio espectro que presenta en sus extremos el sistema concentrado y el desconcentrado. El sistema concentrado de distribución consiste en la distribución exclusiva a agentes de comercialización y es utilizado por muy pocas empresas, como por ejemplo Indoquim (Dow Chemical). El sistema desconcentrado consiste en la distribución a múltiples intermediarios con los cuales las empresas se vinculan a través de "visitadores", tal es el caso de Compañía Química.

En los últimos años, como consecuencia del proceso de desindustrialización, muchas firmas disminuyeron sensiblemente su dotación de vendedores y técnicos, dando lugar a la conformación de comercios de reventa unipersonales integrados por ex-empleados de las empresas.

La tendencia que se observa es que las empresas operan cada vez más con las agronomías, particularmente en productos nuevos, dado el papel de estos comercios como vendedores y suministradores de asistencia técnica a los productores. Los comercios minoristas revendedores de una amplia ga-

^{40/} Un objeto de estudio de relevancia sería el análisis del comportamiento de las agronomías. En la medida que éstas constituyen el principal eslabón de enlace entre productores e importadores de plaguicidas y productores agrícolas, surgen múltiples interrogantes, tales como: en qué medida las agronomías fomentan productos de marcas de prestigio?; cómo son sus vínculos con los proveedores de plaguicidas?; en qué difieren sus recomendaciones técnicas de las de los proveedores?; etc.

na de productos, no tienen especial interés en desarrollar algunos productos por sobre otros, a diferencia de las agronomías que tienden a especializarse en productos y en clientes caracterizados por su gran tamaño (administraciones).

V. LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS A PARTIR DE 1970

1. Formulación de plaguicidas y fabricación de principios activos

La industria argentina de plaguicidas concentra dos tipos de establecimientos: formuladoras y fabricantes de principios activos.

La mayoría de los plaguicidas se preparan como formulaciones, que consisten en mezclas físicas de los compuestos químicos biológicamente activos, con acondicionadores que facilitan la aplicación y el modo de acción. Ello obedece a que los productos químicos con actividad plaguicida usualmente no pueden aplicarse directamente como productos puros, sino que deben formularse para facilitar su aplicación y mejorar su efectividad. ^{41/}

Las formuladoras desarrollan la última fase del proceso de manufactura, que consiste en la "mezcla" del principio activo con emulsionantes, solventes y aquellos insumos que no tienen un efecto biológico sobre la plaga que se persigue controlar, pero que son necesarios para la fabricación del producto final y la aplicación de éste en los cultivos.

Los fabricantes de principios activos son aquellos establecimientos fabriles que realizan alguna fase de síntesis química, en el caso argentino generalmente la última. En el Cuadro 24 figuran los establecimientos industriales que fabrican plaguicidas. ^{42/} Muchas de las formuladoras son

^{41/} Los principales tipos de formulaciones son los polvos para espolvoreo, los humectables o mojables, los granulados, las soluciones acuosas y los líquidos emulsionables.

^{42/} En Keszler y otros, "Estructura de la industria de procesos químicos en la República Argentina", Asoc. Química Arg., 1983, p. 124, se indican 53 establecimientos en 1981 para toda la rama 3512/Fabricación de abonos, fertilizantes y plaguicidas. Puede suponerse que una proporción importante de ese total corresponde a la industria de plaguicidas.

CUADRO 24: ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DE PLAGUICIDAS.

FABRICANTES DE SUSTANCIAS ACTIVAS	FORMULADORAS
ATANOR S.A.M.	José Baredes
BASSO y TONNELIER S.A.	Bayer Argentina S.A.
Química ESTRELLA S.A.	Union Carbide Argentina S.A.
Industrias Químicas Oleosol S.C.A.	Ciba-Geigy Argentina S.A.
Monsanto Argentina S.A.	Fuerte Sancti Spiritu S.A.
Compañía Química S.A.	Laboratorios Gleba S.R.L.
Síntesis Química S.A.	Gyler S.A.
Chemotécnica Sintyal S.A.	Química Hoechst S.A.
Tort Valls S.A.	Icona S.A.F.I.M.I.C.
	Productos OSA S.A.
	Pittsburg S.A.C.I.F.I.
	Polymetal Química S.R.L.
	Agropecuaria Rauco S.A.
	Reposo S.A.I.C.
	Rohn y Haas Argentina S.A.
	Rossi S.A.
	Tribunal S.A.I.C.
	Indoquim

FUENTE: Elaboración propia en base a consultas con informantes calificados.

empresas de capital extranjero, subsidiarias de las empresas trasnacionales líderes en el mercado internacional.

En el Cuadro 25 figuran los productos que comercializaban las formuladoras locales a noviembre de 1981, lo que no significa que todos los productos sean formulados en el país, ya que corrientemente estas empresas también son importadoras de productos finales listos para la venta.

Las empresas fabricantes de principios activos, salvo una excepción, son de capital nacional. Estas empresas comercializaban en 1981 los productos que se mencionan en el Cuadro 26, de los cuales algunos son formulados, otros fabricados y los restantes directamente comercializados.

2. Evolución de la industria

Como se señaló en el punto III., hacia mediados de los '60 el grueso de las empresas de plaguicidas fabricaba productos de bajo valor unitario, como fungicidas inorgánicos y herbicidas fenólicos.

La industria no experimentó cambios cualitativos hasta fines de la década pasada; las empresas seguían siendo las mismas y los productos manufacturados también.

En los '70 ocurre una desaceleración de los niveles de crecimiento de la actividad industrial, con tendencia al estancamiento, fenómeno que se acentúa en la segunda mitad de la década como resultado de la política económica aperturista aplicada entre 1976 y 1980. La industria de plaguicidas no fue ajena al proceso de desindustrialización, a la reducción de los niveles efectivos de protección y, consecuentemente, a la imposibilidad de poder competir con los productos importados. La transformación del mercado de plaguicidas iniciada en esa década, por la modernización tecnológica de la agricultura pampeana y la emergencia de nuevos productos químicos de ac-

CUADRO 25: PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR EMPRESAS LOCALES
FORMULADORAS DE PLAGUICIDAS

JOSE RANDES	PRODUCTOS OSA	TRITUNOL S.A.I.C.	GILER S.A.
Azufre mojable	Zineb	Azufre mojable	PCNB
Parathion	Bromoxinil	Zineb	Zineb
Zineb	Diuron	2,2 dicloropro- pionico	<u>2,4-D</u>
<u>2,4-D</u>	2,2 dicloropro- pionico	Linuron	DDVP
Picloran 2,4 D	Paraquat dicloruro	Dimetoato	Dimetoato
Clordano	<u>Trifuralina</u>	Endosultan	Endosultan
Dimetoato		Heptacloro	Heptacloro
Heptacloro		Heptacloro	Mercaptotion
Mercaptotion		Mercaptotion	Parathion
		Parathion	
BAYER ARG. S.A.	QUIMICA HOECHST SA	POLYMETAL OCA. SA.	AGROP. RAUCO S.A.
Penil acetato de mercurio	Azufre mojable	ICB	Zineb
Thiram	PCNB	Thiram	Atrazina
Triandimetorn	Trifenil acetato de estaño	2,2 dicloropro- pionico	Diuron
Diuron	Diclotop metil	Trifuralina	<u>2,4-D</u>
Carbofuran	Diuron	Clordano	MCPA
Clordano	DSMA	Dimetoato	Monolinuron
<u>DDVP</u>	Linuron	Endosultan	Trifuralina
Disulfoton ethion	Monolinuron	Heptacloro	Dimetoato
Ethionfencarla	Monuron	Mercaptation	Endosulfan
Penthion	Delta metrina	Fosforo de aluminio	Heptacloro
Penitrotion	Endosulfan	Parathion	Mercaptation
Metil deneton	Heptenefos		Fosforo de aluminio
Oncotato	Parathion		Parathion
Parathion			
Triclorform			
CHIA-GRIGY ARG S.A.	ICONA SACIMIC.	INDOQUIM	ROSSI S.A.

CUADRO 26: PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR EMPRESAS FABRICANTES DE PLASTICAS EN 1981.

	ATANOR	QUIMICA ESTRELLA S.A.	MONSANTO ARG. S.A.	SINESIS QUIMICA	COMPANIA QUIMICA	CIEMQUIMICA SINDYAL S.A.	BASSO Y TONNELIER S.A.	TORT VALTS
HERBICIDAS	2,4-D Ester 2,4-D Acido MCPA Benticarb- Propanil	Trifluralin	Alaclor Butachlor Glifosato Propachlor Triallato	Aleazin 2,4 D MCPA	2,4-D Ester 2,4-D Acido MCP MSMA	Ameleina Aminotriazol 2,4-SP 2,4-D 2,4-DB 2,2 dicloro- propionico Linuron MCPA MSMA Noptalon-DVBP Braquat dido- ruro TUA Trifuralina		
INSECTICIDAS	Dimetouto Endosulfan Monocrotofos Parathion Tiofanox	Clorfenvinfos DDVP Posfaniclona Metanidofos Monocrotofos Triclorfon	Parathion	Dinctoato Endosulfan Heptacolor Mercaptotion Parathion	Carbaryl Clordano Dimetouto Endosulfan Fenitrotion Fenvalerato Heptacolor Lindano Mercaptotion Monocrotofos Parathion Mezclas	Aldrin Clordano Dimetouto Endosulfan Pentoato Posfuro de aluminio Heptacolor Mercaptotion Monocrotofos Parathion Mezclas	Carbaryl	
FUNGICIDAS	Clorotalonil				Azufre mo- jable Carbiset Penjuran HCB Maneb Sulfato de cobre (tec- nico y tri- basico) Thiram Zincb	HCB Thiram	Azufre Oxicloruro de cobre	Oxicloruro de cobre Sulfato de cobre

FUENTE: En base a datos Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes R.A., "Guía de productos fitosanitarios", Edición 1981.

ción plaguicida, ocurre en un contexto de agotamiento del proceso de industrialización sustitutivo de importaciones y de aplicación de una política económica que promovió las exportaciones de productos primarios y las importaciones de bienes manufacturados. Así, las importaciones de plaguicidas pasaron a ser la fuente esencial de aprovisionamiento del mercado y la industria local se vio imposibilitada de acompañar la expansión del mercado de plaguicidas.

Recién en la presente década se han producido cambios en la estructura de la industria; no obstante, por lo reciente de las modificaciones, todavía no se manifiestan diferencias sustanciales con el tipo de industria dominante hasta mediados de los '60, aunque es previsible que el desarrollo de esta industria presentará nuevos rasgos y consolidación de algunos de los preexistentes. Entre otros rasgos, es previsible:

- a) la consolidación de formas oligopólicas de mercado y acentuación de la segmentación del mismo;
- b) la mayor participación de empresas de capital extranjero, liderando -e incluso monopolizando- segmentos específicos del mercado;
- c) la reducción significativa en los niveles de integración industrial alcanzados con anterioridad; y
- d) el claro dominio de los herbicidas.

3. La producción de plaguicidas en la presente década

Para 1982 un número reducido de firmas manufacturaban plaguicidas; en el Cuadro 27 figuran las principales empresas, los productos que fabricaban y los volúmenes físicos producidos entre 1978 y 1982.

La principal diferencia con la estructura industrial de los '60, analizada en el punto III., es la limitada presencia de los insecticidas clorados en el espectro de productos fabricados localmente.

CUADRO 27: PRODUCCION LOCAL ESTIMADA DE PLAGUICIDAS

(En Tn de principio activo)

EMPRESA	PRODUCTO	P RODUCCION			
		1978	1980	1981	1982
ATANOR S.A.M.	2,4-D ácido	2500	1332	1613	1512
	2,4-D ester	-	1303	1343	1078
	MCPA	200	198	-	144
	TCA	400	-	-	-
Cía. Química	2,4-D éster	700	700	200	45
	2,4-D ácido	350	400	250	275
	Trifuralina	1000	700	600	500
	Azufres P+PM	700	700	650	600
	Polisulfuro	1000	-	-	-
	Sulfato de cobre	200	400	600	800
	Sulfato tri- básico	200	500	750	1000
	HCB 15%	80	40	45	65
Química Estrella	Trifuralina	40	220	170	200
	DPVP	40	70	60	80
	Metamidofos	-	-	-	25
	Triclorfom	30	20	20	25
	Fosfonido N	40	25	20	-
	Clordinerfom	60	70	70	80
Síntesis Química	2,4-D éster	200	-	-	-
Tort Valts	Sulfato de cobre	900	n.c.	n.c.	700
	Oxicloruro de cobre	300	400	500	600

FUENTE: En base a datos H. LLera, op.cit.

Los volúmenes físicos de producción más altos se concentran en el herbicida 2,4-D, en los fungicidas sulfato y oxiclóruo de cobre -que corresponden a los denominados productos clásicos-, y en la trifluralina -el único producto nuevo que en 1980 se fabricaba en el país.

Para 1984 no se habían registrado variaciones significativas en los niveles de producción (Cuadro 28), lo cual estaría indicando cierta estabilidad en el consumo de los productos fabricados localmente.

Como hechos nuevos se destacan: primero, la producción de glifosato, por parte de Monsanto, que inició en 1984 la aminoración de este herbicida (500.000 litros); segundo, la constitución de la asociación entre dos empresas nacionales: Química Estrella y Atanor, consorcio que captó la mitad del mercado de trifluralina; tercero, la consolidación de Atanor como productor exclusivo de 2,4-D; ^{43/} y cuarto, la construcción de una planta para sintetizar EPIC-dicloroacetamida por parte de Stauffer, con una capacidad de producción de aproximadamente 3 millones de litros anuales, y el inicio también de la fabricación de este producto por parte del consorcio Atanor-Química Estrella.

Los productos nuevos que se señalaron en el párrafo anterior corresponden al segmento de herbicidas, lo cual confirma la tendencia al predominio de estos productos en el mercado y por lo tanto la menor participación relativa de los insecticidas, que fueron dominantes en los orígenes de la industria.

^{43/} De las 1.600 Tn de ácido 2,4-D producidas por Atanor, 1.490 Tn las exportó al mercado estadounidense y 110 Tn las formuló para el mercado doméstico. A su vez, las 1.800 Tn de éster de 2,4-D, fabricadas en una concentración del 90%, son vendidas a Compañía Química y Síntesis Química, quienes la diluyen al 40%.

CUADRO 28 : VOLUMENES FISICOS DE PRODUCCION DE
PRINCIPIOS ACTIVOS EN 1984
(en toneladas)

PRODUCTO	Tn	FABRICANTE
2,4-D ácido	1.600	Atanor
2,4-D éster (90%)	1.800	Atanor
MCPA	200	Atanor
2,4-DB	400	Compañía Química
Trifluralina	1.170	Atanor/Estrella y Cía.Química
DDVP	280	Agrivet, Icona y Estrella
Triclorform	20	Agrivet
Monocrotofos	42	Atanor/Estrella
Fosfamidon	90	Estrella
Azures	1.360	Basso Tonelier y Cía.Química
Sulfato de cobre	1.660	Cía. Química y Albite
Sulfato de cobre tri básico	570	Cía. Química
Oxicloruro de cobre	500	Tort Valts y Albite
HCB	45	Cía. Química
Thiram	100	Protoquim y Basso y Tonelier
Aceites	3.200	YPF
Glifosato	500	Monsanto

FUENTE: Elaboración propia en base a información suministrada
por informantes calificados.

Por otra parte, a diferencia de los años '60, incursionan en el mercado empresas extranjeras, específicamente Monsanto y Stauffer, que no compiten entre sí, al operar en segmentos diferenciados.

Finalmente, en el grupo de empresas nacionales que operan en el mercado, sobresale Química Estrella y el consorcio entre esta firma y Atanor. Química Estrella, establecida en la década del '50, es una empresa mediana especializada en la fabricación de productos de sanidad (algodón hidrófilo, pañales descartables y otros), que marginalmente, en términos de valor de producción, produce plaguicidas.^{44/} En el área de plaguicidas el principal activo con que cuenta la empresa es su capacidad tecnológica para el desarrollo de tecnologías de procesos de fabricación (aspecto al que nos referiremos en el capítulo siguiente), que le ha permitido operar en el campo de los nuevos productos: trifluralina, EPTC-dicloroacetamida y muy posiblemente en corto tiempo fabricará glifosato.

Las ventajas tecnológicas de la empresa ha sido un factor clave en la constitución del consorcio con la empresa líder de esta industria, Atanor. Así, ambas firmas optimizan las ventajas específicas con que cuenta cada una: la tecnológica de Química Estrella que posibilita sintetizar principios activos, la productiva de Atanor para diluir la concentración del producto y formularlo, y la comercial de ambas, especialmente de Atanor, al utilizar dos sistemas de comercialización.

En resumen, la década del '80 constituye el punto de partida de cambios en la industria local en lo que hace a productos nuevos -principalmen

^{44/} Se estima que el 70% del valor de producción de la firma corresponde a algodón hidrófilo y pañales descartables, y el 30% restante se distribuye entre productos de tocador y plaguicidas. No obstante la relativa poca importancia de los plaguicidas en el valor total de producción de la empresa, no sería descartable la hipótesis de que los márgenes de rentabilidad económica en el rubro de plaguicidas sean significativos.

te herbicidas-, emergencia de empresas extranjeras y desarrollo de algunas empresas nacionales.

4. Morfología de mercado

La evolución reciente de la industria y la tendencia previsible reafirma la caracterización realizada en el punto III.: el mercado de plaguicidas es oligopólico, diferenciado y segmentado.

La presencia de un número reducido de firmas liderando segmentos específicos del mercado es muy clara.

La diferencia con la primera etapa del desarrollo de la industria es una presencia mayor de empresas de capital extranjero. Esto no es casual; los nuevos productos, desarrollados en las décadas pasadas, están protegidos por patentes que aún están vigentes; a su vez, los niveles de consumo en el mercado interno han justificado la construcción e instalación de plantas por parte de las empresas extranjeras titulares de derechos de propiedad industrial.

Peró la principal fundamentación de la característica oligopólica, diferenciada y segmentada de este mercado es que los productos nuevos son cada vez más selectivos, de aplicación exclusiva en pocos productos y de acción sobre plagas específicas, a diferencia de los productos clásicos de menor selectividad.

5. Niveles de integración de la industria

La industria de plaguicidas en esta nueva etapa difiere significativamente de la primera etapa de su desarrollo en cuanto a los niveles de integración, los que son muy inferiores. Cabe recordar los elevados niveles

de integración de la industria en los '50 y '60, que habían sido resultado de dos factores: el desarrollo local de la industria del cloro y la petroquímica básica, y el tipo de intermediarios químicos para el proceso de producción.

La mayor complejidad de los nuevos compuestos químicos de acción plaguicida, que insumen intermediarios químicos mucho más sofisticados que aquéllos que se empleaban en la producción de insecticidas clorados y herbicidas fenólicos, modifican significativamente la industria. El propio proceso de síntesis química es mucho más complejo en los productos nuevos, al involucrar una sucesión cada vez mayor de pasos o fases del proceso de síntesis, dificultando así la integración industrial.

En otros términos, el tránsito entre los productos básicos, por ejemplo de origen petroquímico, y los productos finales, encierra una amplia gama de intermediarios de destino diverso -no exclusivo para agroquímicos- que no se producen en el país. Luego, las empresas fabricantes de principios activos de desarrollo y difusión reciente, empiezan por realizar la última fase del proceso de síntesis, para lo cual importan los intermediarios principales, y van paulatinamente avanzando hacia fases subsiguientes.

Esta distinción entre productos nuevos y clásicos o tradicionales se refleja claramente en la incidencia de las materias primas de origen importado en el costo de la producción local, que se estima en un 65% en promedio. En el Cuadro 29 se presenta esta incidencia para un listado de productos, e indica que para los productos nuevos llega hasta un 90%, mientras que para los tradicionales está por debajo del 50%, como es el caso del 2,4-D, donde la materia prima importada incide en un 32% en el costo de producción del herbicida.

Pero además de este factor estructural, la política económica de la segunda mitad del setenta, a la que se aludió anteriormente, también inci-

CUADRO 29: INCIDENCIA DE LA MATERIA PRIMA IMPORTADA EN EL COSTO DE LA PRODUCCION LOCAL. (En porcentajes)

PRODUCTOS	%
Glifosato	95
Trifuralina	90
Triclorfon	90
DDVP	90
Metamiclorfos	90
Sulfato de cobre	90
Azufre polvo	90
Azufre P.M.	85
Sulfato de cobre tribásico	80
HCB	75
MCPA ácido	55
2,4-DB	55
2,4-D Ester	41
Thiram	40
2,4-D ácido	32
Oxicloruro de cobre	10

FUENTE: H. LLera, op.cit, pág. 16.

dió en los niveles de integración de la industria en el área de los productos clásicos. Un ejemplo de ello es el caso del 2,4-D, cuya producción se realizaba enteramente en el país. En 1980 Atanor cierra su planta de fabricación de fenol; si bien dicha planta presentaba una cierta obsolescencia tecnológica, que incidía en los costos unitarios de producción, la reducción de los niveles efectivos de protección ocurrida durante la plena aplicación de la política económica aperturista, imposibilitó hacer frente a la competencia del fenol de origen importado. ^{45/}

En resumen, los niveles actuales de integración industrial son bajos en el área de productos nuevos; en productos tradicionales, en algunos casos, se conservan los niveles de integración, y en otros se han perdido. Debido a que la tendencia del mercado indica el desplazamiento de los productos clásicos, es presumible que ocurran mayores caídas en los niveles globales de integración industrial, salvo que el Estado defina políticas específicas de promoción para el desarrollo del complejo industrial de plaguicidas.

^{45/} Lamentablemente, pese al cambio de la política económica, no se puede retornar a la situación anterior a raíz de que la planta fue desintegrada. En términos de la empresa, la planta fue "canibalizada", en el sentido de que se fueron extrayendo equipos para otras plantas y líneas de producción de la empresa. Esto es un claro ejemplo de desindustrialización y desaparición de establecimientos y plantas fabriles en múltiples sectores y ramas de la producción, fenómeno que ocurrió a fines de la década pasada.

VI. DESARROLLO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAMBIO TECNICO

1. Tecnologías de productos y procesos

Como se mencionó en el punto I., el desarrollo de nuevos productos químicos de acción plaguicida es una actividad sumamente riesgosa, muy costosa y que requiere altas capacidades científico-técnicas. No es casual entonces que el desarrollo de tecnologías de productos esté circunscripto a un número relativamente pequeño de firmas.

El riesgo de fracaso del proceso de IyD está vinculado a la creciente complejidad de los nuevos compuestos y a las mayores exigencias de las regulaciones estatales sobre circulación y uso de plaguicidas, e impacto en la salud y el medio ambiente de la utilización de estos productos tóxicos. Todo esto trae aparejado gastos en IyD que oscilan entre u\$s 20-30 millones en promedio por cada desarrollo exitoso.

En el desarrollo de nuevos productos es necesario distinguir el descubrimiento de nuevas moléculas y compuestos, el desarrollo de composiciones plaguicidas que incorpora compuestos ya conocidos y el descubrimiento de aplicaciones plaguicidas de compuestos ya conocidos. Obviamente, la invención de nuevas moléculas es la actividad de mayor altura inventiva.

Las tecnologías de proceso comprenden dos elementos : por un lado el know-how, como conjunto de conocimientos tecnológicos corporizados en fórmulas, diagramas de flujo, operaciones del proceso técnico de manufactura y todos aquellos componentes de información técnica que hacen al saber hacer; y por otro lado los conocimientos incorporados en bienes de capital (tecnologías incorporadas).

Respecto al primer elemento, las empresas líderes a escala mundial realizan sistemáticamente actividades de desarrollo de productos y procesos. cuyos resultados, en caso de tener altura inventiva y novedad, son susceptibles de patentamiento.

En relación a las tecnologías incorporadas en bienes de capital, también se destaca el liderazgo de empresas radicadas en los países desarrollados. Los fabricantes de bienes de capital tienden a la fabricación de equipos para producir bienes que abastecen mercados cada vez mayores, amoldándose a escalas crecientes de producción. El tamaño del mercado determina la escala a la que puede operar una planta industrial y generalmente se presentan rigideces por indivisibilidades en las tecnologías incorporadas en bienes de capital. Luego, las alternativas en el equipamiento son generalmente limitadas, y si bien las empresas en los países en desarrollo cuentan con un abanico de técnicas seleccionables, la no disponibilidad de equipos acordes con escalas de producción óptimas en función del tamaño del mercado que se persigue abastecer eleva el nivel de los costos de producción por encima de los vigentes en las mismas industrias en los países desarrollados. ^{46/}

En la industria de plaguicidas se distinguen las tecnologías de proceso para formular y para sintetizar productos plaguicidas. Una formulación en sí no es una reacción química sino una mezcla de compuestos, donde el know-how consiste básicamente en que la "mezcla" sea emulsionable o soluble para poder aplicar el producto. Una formulación es tecnológicamente "manejable" y no presenta problemas de escala en el equipamiento. El equipamiento para formular consiste en reactores sencillos de mezclas,

^{46/} Un análisis más detallado se presenta en M. Merhav, Dependencia tecnológica, monopolio y crecimiento, Ed. Periferia, Buenos Aires, 1972.

que conforman líneas multipropósito, para diversas y diferentes formulaciones.

El know-how para producir principios activos es más complejo, ya que no es lo mismo hacer una reacción -proceso de síntesis- que una formulación. El equipamiento para sintetizar incluye reactores inoxidables y vidriados, que pueden ser cerrados con agitación, y donde se pueden extraer gases de reacción, con control de temperatura, etc. Además, las líneas de producción incorporan columnas de destilación, tanques de almacenaje, filtros, centrífugas y otros equipos específicos.

Una síntesis puede tener o no problemas de escala, aunque generalmente hay rigideces en cuanto al volumen mínimo de producción para que el negocio sea rentable. No obstante, las últimas fases del proceso de síntesis de compuestos con actividad plaguicida pueden ser realizadas en plantas relativamente pequeñas, que operan por tandas (procesos "batch").

El proceso de síntesis, además del equipamiento señalado, incorpora equipos específicos y especiales que varían según el tipo de productos y el producto. En el eslabonamiento hacia los bloques de intermediarios químicos aumenta la especificidad por lo que en muchos casos, con una misma línea de producción, sólo se puede llevar a cabo la última fase del proceso de síntesis de productos distintos.

2. Monopolio del desarrollo tecnológico y sistema de patentes de invención

Las empresas innovadoras que operan en la industria de plaguicidas utilizan los sistemas de patentes de invención como instrumento para monopolizar los desarrollos tecnológicos y la producción de plaguicidas, obteniendo derechos exclusivos de explotación de nuevos compuestos, composiciones y procedimientos de fabricación, por un período limitado de tiempo.

En el caso argentino, el sistema de patentes (Ley 111) protege invenciones de nuevos productos -excepto productos farmacéuticos-, procesos y procedimientos de fabricación. Los titulares de las solicitudes de patentes concedidas tienen el derecho exclusivo de explotación por un período de 15 años.

En el caso de invenciones realizadas en el extranjero operan dos sistemas: prioridad y reválida; el primero consiste en el derecho que tiene un solicitante a pedir protección cuando la solicitud de patente se presenta en el transcurso del año de la presentación de la misma solicitud en otro país; durante ese período de tiempo ninguna otra persona, física o jurídica, nacional o extranjera, residente o no en el país, tiene derecho a pedir protección jurídica por la misma invención. El segundo sistema, conocido como de reválida, consiste en solicitar protección por una invención que ya ha sido patentada en otro país; en este caso la concesión de la patente se realiza por el período de tiempo que resta en el país de origen para su vencimiento, hasta por un máximo de diez años.

La legislación argentina prescribe que el titular de una patente tiene la obligación de explotar el invento, obligación para la cual el titular cuenta con un período de gracia de dos años contados a partir de la fecha de concesión de la patente. Transcurrido dicho período, un legítimo interesado puede solicitar, ante los tribunales de justicia, la caducidad del derecho de patente o caducidad de la patente.^{47/} El tiempo de duración

^{47/} La jurisprudencia en Argentina indica que se ha dictaminado la caducidad de patentes por falta de explotación, aún en los casos en que el titular haya planteado que ha importado el producto o lo ha producido en cantidades que, a criterio de la justicia, son insuficientes para abastecer adecuadamente el mercado. Un análisis detallado sobre el particular se presenta en la Revista del Derecho Industrial, N° 13 y 3, de 1983 y 1979 respectivamente, donde se examinan los casos Roberto Gabriel c/ Kuschniroff, I, y V.C.A. Corporation c/ Plástica F.M. SRL. Revista del Derecho Industrial, Ed. Depalma, Buenos Aires, Argentina.

de los juicios posibilita extender el período de tiempo de los derechos de propiedad industrial preservando de esta manera situaciones monopólicas perjudiciales para los usuarios de los productos patentados y empresas que estuvieren interesadas en fabricar los productos patentados.^{48/}

Es conveniente distinguir una invención de una innovación. Una invención en general es una idea, un esquema, un compuesto, un procedimiento, etc., y no necesariamente un invento es efectivamente explotado a escala industrial; esto significa que no toda invención (patentada o no) se transforma en una innovación tecnológica. La innovación tecnológica tiene una connotación económica, ya que se logra solamente cuando se realiza la primera transacción comercial relativa al nuevo producto y/o proceso.^{49/}

La innovación tecnológica encierra una serie compleja de actividades, que se inician con la concepción de la idea original, el desarrollo de la actividad de IyD, las pruebas a escala de laboratorio y planta piloto, la incorporación a escala industrial y todas aquellas acciones que culminan cuando un producto o proceso es aceptado en el mercado.^{50/}

Por lo tanto, no necesariamente los inventos protegidos por patentes de invención se transforman en innovaciones tecnológicas, aunque estas últimas seguramente incorporan invenciones.

El sistema de patentes argentino muestra un predominio absoluto de patentes propiedad de empresas trasnacionales, que protegen productos quí-

^{48/} En los casos en que un tercero esté interesado en fabricar a escala industrial productos patentados en estas condiciones, se estila iniciar la producción y depositar una caución -garantía- en los juzgados correspondientes hasta tanto se produzca el dictamen judicial decretando o no la caducidad de la patente.

^{49/} Freeman, C., The economics of industrial innovation, Ed. Penguin, 1974, p. 22.

^{50/} Véase Johnson, Invention, innovation and incentives, London, 1976.

micos de acción plaguicida desarrollados en el exterior, sobre todo en los países sede de las empresas.

Si bien no se llevan estadísticas de patentes de plaguicidas, un sondeo preliminar permite afirmar que es creciente la importancia del patentamiento de nuevos plaguicidas.

De acuerdo con la legislación vigente, es protegido por patentes el descubrimiento de un compuesto, la invención de una composición plaguicida que contiene compuestos nuevos o existentes, o sea la invención de nuevas aplicaciones de productos descubiertos con anterioridad, y los procedimientos de producción del compuesto y de las composiciones plaguicidas. Todas las alternativas señaladas constituyen invento y son susceptibles de concesión de patentes de invención, ya sea individual o conjuntamente.

El patentamiento de los productos plaguicidas de más reciente difusión en la agricultura pampeana presenta singulares características. En el Cuadro 30 se presentan las patentes otorgadas para un listado de productos de alto consumo en el mercado doméstico. Los datos consignados en dicho cuadro requieren una breve explicación. El EPTC-Dicloroacetamida, como composición plaguicida, está patentada y protegida hasta 1968; el EPTC como compuesto había sido desarrollado con anterioridad y el invento de Stauffer consistió en el desarrollo del antídoto -dicloroacetamida- y las composiciones herbicidas que lo contienen, como otras además de la mencionada, por ejemplo las composiciones de butilato-dicloroacetamida-atrazina.^{51/} El Dicamba-2,4-D es una composición herbicida sinérgica, que incorpora un producto clásico (2,4-D) y un compuesto que no estaba

^{51/} Según expertos en la materia, la patente fue incorrectamente concedida.

En realidad debería haberse concedido por el compuesto (antídoto) y determinadas composiciones (EPTC-antídoto) y no para cualquier composición herbicida que incorpore el antídoto.

CUADRO N° 30: PATENTES RELATIVAS A UN LISTADO DE PRODUCTOS DE ALTO CONSUMO

Producto	Nro. Patente	Fecha Concesión	Vigencia (años)	Fecha Terminación	Titular	Reivindicaciones
Alaclor	154.075	4/67	15	1982	Monsanto Ch.	Compuesto y composiciones plaguicidas
Glifosato	188.592	4/72	15	1987	Monsanto Ch.	Composición plaguicida
Trifluralina	139.796	7/64	15	1979	Eli Lilly	Compuesto y composición herbicida
Picloran	143.365	3/65	15	1980	Dow Chemical	Compuesto y composiciones plaguicidas
EPTC-Dicloro-acetamida	192.928	3/73	15	1988	Stanffer Corp.	Composición herbicida
Dicamba-2,4-D	216.887	2/80	10	1990	Velsicol	Composición herbicida sinérgica
Pirifenop	209.784	5/77	15	1992	Ishihara Sangyo Kaisha Ltd.	Compuesto y composiciones herbicidas
Cipermetrina Permetrina Deltametrina	223.447	8/81	15	1996	National Research Development Corp.	Compuestos y composiciones que los incorporen
Fenvalerato	210.238	7/77	15	1992	Sumitomo Ch. Co.	Compuesto y procedimientos de síntesis
Carbofuran	160.859	2/68	15	1983	Bayer Ag.	Composición insecticida
Bentazon	175.077	2/70	10	1985	Basf	Composición herbicida

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial, Ministerio de Economía.

patentado con anterioridad. El Picloran, herbicida utilizado en el cultivo de trigo, estuvo protegido por patente hasta 1980, pero a la fecha de terminación del derecho la Dow Chemical patentó un procedimiento para la producción del Picloran, específicamente un método para acelerar la cristalización del ácido. De esta manera extendió sus derechos exclusivos de explotación hasta 1995.

El carbofuran, cuya patente ya venció, fue patentado como composición insecticida, y es un típico caso de descubrimiento de nuevas aplicaciones (insecticidas) de un compuesto químico viejo.

La patente que protege al glifosato es muy interesante, ya que el titular (Monsanto) reivindicó como invención la sal isopropilamina del compuesto; esto significa que cualquier persona puede producir el compuesto (glifosato) pero no como sal isopropilamina.^{52/}

El caso de los piretroides sintéticos, específicamente de los compuestos cipermetrina, permetrina y deltametrina, es sumamente interesante. Todos los compuestos citados están en una misma unidad inventiva, desarrollada por la National Research Development Corp., de Inglaterra. El desarrollo original fue realizado a principios de 1970; en 1972 y 1973 la N.R.D. solicitó patente de invención en su país de origen, y en Argentina hizo uso del sistema de prioridad.

El trámite en nuestro país presentó dificultades, razón por la cual recién fue concedida la solicitud de patente en 1981, casi una década después del desarrollo de la invención. Simultáneamente, se concedieron, con anterioridad y posterioridad, otras patentes relativas a estos piretroides

^{52/} Recientemente algunas firmas han intentado proteger otras sales del compuesto glifosato, pero la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial considera de escasa altura inventiva esos "descubrimientos", por lo que no concedería nuevas patentes o adicionales a la original.

sintéticos. En el Cuadro 31 se presenta un listado incompleto de patentes vigentes relativas a piretroides sintéticos.

Como se mencionara anteriormente, no necesariamente los inventos patentados se aplican efectivamente a escala industrial (invención vis a vis innovación); y segundo, en varias de las patentes concedidas con posterioridad a la protección otorgada en favor de la N.R.D. se utilizó el sistema de patente adicional. Las patentes adicionales consisten en mejoras a una patente original, y se otorgan por un período equivalente al tiempo que resta para la terminación de la patente original, hasta por un plazo máximo de 10 años. En los casos en que las mejoras son desarrolladas por personas distintas al titular del invento original, este último tiene derecho a un beneficio económico por la explotación de la mejora. Este beneficio consiste en una regalía que determina la oficina de propiedad industrial; la tasa de regalías es mayor si la mejora tiene limitada altura inventiva (puede fijarse por ejemplo en el orden de un 70% sobre valor de ventas), y menor si la mejora es muy relevante. La presentación de solicitudes de patentes adicionales es lo que se ha estado presentando en piretroides sintéticos.

Finalmente, en la actualidad las solicitudes de patentes de invención relativas a productos plaguicidas están referidas predominantemente a nuevas composiciones de acción plaguicida; se trata entonces de descubrir mezclas de productos ya desarrollados, que pueden dar lugar a composiciones sinérgicas. Esta particularidad en el patentamiento argentino de productos plaguicidas está indicando una similitud de la actividad inventiva en la industria de plaguicidas y la industria farmacéutica.

CUADRO Nº 31: LISTADO DE ALGUNAS PATENTES DE PIRETROIDES SINTÉTICOS VIGENTES EN LA ACTUALIDAD

Producto	Titular	Fecha solicitud país de origen	Fecha de Concepción	Duración (años)
Esteres de ácido crisantémico	Hoffman-La Roche	1970	10/72	15
Ciclopropanocarboxilatos	Sumitomo	1971	3/73	15
Ester del ácido ciclopropanocarboxílico, proceso p/su preparación y composiciones insecticidas que lo contienen	Sumitomo	1970	6/75	15
Composición plaguicida de bioresmetrina o permetrina libre de material solvente orgánico	I.C.I.	Reválida	2/80	10
Nuevos derivados de 2,2 metilciclopropanocarboxilato de 1-etimil o 1-propinilalilo	Sumitomo	1973	3/80	15
Carboxilato de alfa-trifluorometil-3-fenoxi bencilo	F.M.C.	1977	5/80	15
Compuesto derivado de 3-etilen-2,2-dimetilciclopropano-1-carboxilato y procedimientos de preparación	I.C.I.	1977	6/80	15
Nuevos derivados de ácido 3,3-dimetil-2-	Roussel-Uclaf	Reválida	7/80	15
Ester del ácido ciclopropanocarboxílico; Ester 2-naftilmetílico del ácido	Hoffmann-La Roche	1977	4/81	15
2-(2',2'-dihalogenovinil)- y 2-(2',2',2',-trihalogenoetildiclorobutanona) y procedimientos de preparación	Ciba-Geigy A.C.	1977/78	8/81	15
Ester derivados del ácido diclopropanocarboxílico y procedimientos para prepararlo y composiciones insecticidas que lo contienen	Kabushiki	1977	4/82	15
Esteres de bencilo, sustituido con fluor del ácido 2,2,3,3'-tetrametilciclopropano-1-carboxílico	Bayer	1979	8/82	15

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial, Ministerio de Economía.

3. Desarrollo y transferencia de tecnología en el segmento de empresas extranjeras

Para el análisis del comportamiento y la dinámica tecnológica en la industria local es necesario distinguir las empresas de capital extranjero y las de capital nacional, ya que el desenvolvimiento de ambos tipos de empresas es sustancialmente diferente.

Como se indicó anteriormente, las empresas trasnacionales monopolizan el desarrollo de tecnologías de productos y procesos a escala internacional, y utilizan el sistema internacional de patentes como forma de desarrollar mercados cautivos.

En general se observa que las firmas internacionales tienden a producir los compuestos activos en los países desarrollados, desde donde abastecen el mercado mundial. Las subsidiarias localizadas en los países en desarrollo formulan los productos, hacen uso de los derechos de patentes monopolizando el mercado local y consolidan su liderazgo por medio de las marcas, la publicidad y la propaganda.

En los países desarrollados las empresas establecen plataformas de producción y en los subdesarrollados plataformas de comercialización, que pueden incluir o no la formulación del producto final, lo cual dependerá fundamentalmente de las políticas estatales del país huésped en cuanto a promoción industrial y al sector externo.

Cuando las patentes están a punto de caducar, si el mercado doméstico es atractivo y se presume la entrada de competidores locales, las empresas trasnacionales tienden a instalar plantas para realizar las últimas fases del proceso de síntesis de los compuestos. En el caso argentino las empresas de capital extranjero no tuvieron una presencia significativa durante la primera etapa del desarrollo de la industria; por el contrario,

su participación fue marginal. Cabe recordar que durante esa primera etapa los productos dominantes eran los insecticidas organoclorados (HCH, DDT) y los herbicidas fenólicos (2,4-D y MCPA).

Con la transformación y expansión del mercado a partir de la emergencia de nuevos productos la situación comenzó a cambiar. Algunas empresas extranjeras han mantenido su tradicional política de sólo instalar plantas de formulación (Ciba-Geigy, Dow Chemical, F.M.C.), y otras programaron y están construyendo plantas para sintetizar principios activos (Monsanto Corp. y Stauffer). Tanto en un caso como en el otro (formulación y fabricación de principios activos), las subsidiarias han suscripto con sus casas matrices contratos de transferencia de tecnología.

Los contratos de transferencia de tecnología tienen como objetos contractuales la transmisión de know-how, la licencia de uso de patentes, la licencia de uso de marcas y la prestación de asistencia técnica. Generalmente, los acuerdos de transferencia de tecnología entre empresas vinculadas son de naturaleza mixta, ya que involucran distintos objetos contractuales. En aquellos casos en que involucran la transmisión de conocimientos para la producción de principios activos, se observan las siguientes prestaciones tecnológicas: a) licencia de uso de patentes; b) suministro de la ingeniería de procesos en todos sus aspectos: ingeniería de equipos y layout e ingeniería de detalle;^{53/} y c) asistencia técnica (adaptación de la tecnología a la calificación de los operarios, condiciones de trabajo, materias primas y equipos, y la formación y capacitación de personal en la sede del proveedor y en la planta localizada en Argentina).

^{53/} La provisión de ingeniería básica y de detalle incluye las descripciones del proceso productivo, las especificaciones del equipo y materiales, los procedimientos operativos y los procedimientos y técnicas analíticas de laboratorio.

Usualmente, el receptor (licenciataro) está obligado contractualmente a atenerse a las prescripciones que el proveedor de tecnología define respecto a ensayos analíticos, control de identidad de las sustancias activas y materiales auxiliares y calidad del producto final (limpieza, aspecto, dosificación, concentración, peso, forma, medida y color).

En los casos de contratos de transmisión de know-how, las subsidiarias se obligan a mantener reserva (cláusulas de confidencialidad) sobre la información tecnológica suministrada por el licenciante. Cuando se trata de licencias de uso de patente, el licenciataro se obliga a cooperar con el licenciante para demostrar la explotación de las patentes.

En todos los contratos de transferencia de tecnología entre empresas vinculadas, en esta industria, se ha acordado que las mejoras realizadas por los receptores de la tecnología transferida serán reveladas y suministradas sin costo alguno al proveedor o licenciante.

Un aspecto muy importante de los contratos de transferencia de tecnología en esta industria son las restricciones al territorio de ventas. En la mayoría de los casos se pactaron prohibiciones a las exportaciones de los productos fabricados con la tecnología transferida. Son excepcionales las situaciones en que se admitieron territorios externos de ventas, y cuando así ocurrió el contrato especifica los países a los que se permite exportar -generalmente latinoamericanos- y se indica expresamente que el canal de distribución y comercialización lo define la empresa licenciante.

Esta extendida práctica refleja la política de comercialización a escala mundial de la empresa trasnacional, donde cada filial o subsidiaria desempeña un papel específico en la estrategia de la empresa.

Usualmente, en los contratos de transferencia de tecnología entre empresas vinculadas económicamente se fijan contraprestaciones monetarias

que adoptan la forma de regalías. En la mayoría de los casos las tasas de regalías pactadas fueron del orden de un 5% sobre el valor neto de las ventas de los productos fabricados con la tecnología transferida, que equivale al máximo permitido por el régimen de transferencia de tecnología.^{54/}

Dependiendo de situaciones coyunturales en que la autoridad de aplicación (INTI) del régimen de transferencia de tecnología ha tenido la preocupación de limitar los pagos entre empresas vinculadas, las tasas de regalías han sido menores ya que se consideraron excesivas las regalías superiores a un 3%.

Muchos contratos de transferencia de tecnología ocultan importaciones directas de productos terminados, y el Estado no tiene capacidad suficiente para efectuar un control de la ejecución de los acuerdos aprobados, por lo que frecuentemente se pagan regalías sin que hayan existido efectivamente prestaciones tecnológicas. Por otra parte, en la medida en que la mayoría de los contratos corresponden a situaciones en que el receptor (empresa extranjera domiciliada en el país) sólo efectúa la formulación de los productos, la transmisión de tecnología se materializa solamente en el suministro de métodos para incorporar sustancias activas a una serie de solventes, inertes y tensoactivos, para obtener una emulsión concentrada, un polvo mojable, un granulado o cualquier otra forma que adopta el producto final.

Por lo anterior, es discutible que el Estado destine una porción de las escasas divisas con que cuenta para efectuar pagos al exterior por concepto de tecnologías que se encuentran libremente disponibles, como las de formulación. Sobre todo, teniendo en cuenta que la mayoría de las

^{54/} Ley 22.426/81 sobre transferencia de tecnología. Para un análisis más detallado sobre esta materia ver INTI-SECYT, Contratos de importación de tecnología, 1977-1983, Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires, abril 1985.

empresas extranjeras importan, de sus casas matrices o desde otras filiales pertenecientes al complejo internacional, los principios activos o los insumos intermedios, que aproximadamente representan más del 80% del valor total de materias primas e insumos involucrados en el proceso de manufactura.

En síntesis, las empresas extranjeras productoras de plaguicidas en Argentina se desenvuelven esencialmente en la esfera de la formulación de productos y acceden a las tecnologías de producción a través de la celebración de contratos de transferencia de tecnología con sus casas matrices u otras filiales pertenecientes a la corporación. Mediante estos acuerdos tecnológicos no sólo se limitan las actividades productivas y comerciales de las empresas receptoras, sino incluso las actividades de carácter tecnológico. Puede afirmarse entonces que el segmento de empresas extranjeras en esta industria no realiza actividad alguna de desarrollo tecnológico y es un importador neto de tecnologías extranjeras.

4. Desarrollo y transferencia de tecnología en el segmento de empresas nacionales

Las actividades de desarrollo tecnológico en la industria de plaguicidas están concentradas en las propias empresas productivas nacionales. El sistema público de IyD, si bien cuenta con importantes capacidades científico-tecnológicas en síntesis química, como lo demuestran los centros vinculados al área petroquímica (PLAPIQUI, en Bahía Blanca) y a la de ingeniería de industria de procesos (INTEC e INGAR, en Santa Fe), no ha tenido presencia alguna en el campo de la síntesis de productos químicos con acción plaguicida.

Por lo ya mencionado y reiterado anteriormente, las empresas nacionales no desarrollan tecnologías de productos, campo en que por múltiples razones existen barreras absolutas a la entrada.

En el área de tecnologías de procesos la situación es diferente. La industria local de plaguicidas ha tenido un desarrollo similar al resto de la industria: fabricar productos con destino al mercado interno, con un alto coeficiente de importaciones de insumos, bienes de capital y tecnologías desincorporadas. En el proceso de desarrollo de las empresas se acumulan capacidades tecnológicas que resultan del manejo, adaptación y optimización de las tecnologías incorporadas originariamente. Este proceso de aprendizaje tecnológico, de generación de innovaciones menores, ha sido de alta rentabilidad para las empresas por el corto período de maduración de dicho esfuerzo tecnológico y escaso riesgo e incertidumbre.^{55/}

La racionalidad de las empresas se expresó, por un lado, en la importación de tecnologías de proceso para fabricar productos conocidos y en la mejora constante de dichas tecnologías para aumentar la eficiencia productiva, la calidad de los productos y la reducción de costos de producción; y por el otro, en el desarrollo propio del know-how del proceso de síntesis de principios activos. La incorporación de las tecnologías de proceso se efectivizó básicamente mediante la importación de los bienes de capital (reactores vidriados, etc.). La particularidad de la industria argentina de plaguicidas, en el segmento de empresas nacionales, ha sido un importante esfuerzo tecnológico aplicado al desarrollo de know-how de proceso. Atanor fue precursora de esta práctica cuando desarrolló el proceso de fabricación del ácido 2,4-D. En este caso desarrolló un procedimiento diferente al utilizado en ese entonces (1960) en el mercado mundial; realizó el diseño de la ingeniería básica y de detalle, efectuó pruebas

^{55/} Un análisis detallado del proceso de aprendizaje tecnológico en la industria argentina se presenta en los múltiples trabajos publicados por el Programa de Investigaciones Tecnológicas, del Banco Interamericano de Desarrollo y la CEPAL, que fuera dirigido por Jorge Katz.

en planta piloto y se lanzó a la producción a escala industrial.^{56/} La eficacia del proceso desarrollado por la empresa se expresa en la óptima calidad del producto final, hecho que en gran parte explica las exportaciones de este producto al mercado estadounidense.

Química Estrella ha seguido esta conducta para la fabricación de productos nuevos; desarrolla know-how de proceso y se introduce en el mercado cuando los productos se transforman en "commodities" o las patentes están a punto de caducar o consideran que el titular de las patentes de invención no realiza localmente la explotación de la misma. Esta práctica ha dado lugar a litigios judiciales promovidos por empresas transnacionales contra esta empresa y otras firmas nacionales, por presuntas violaciones a derechos de propiedad industrial.^{57/}

5. Desvalorización del esfuerzo tecnológico

La industria de plaguicidas, al igual que otras ramas industriales, desde fines de la década pasada entró en un proceso de declinación tecnológica. La situación de desindustrialización provocó, además de debilitamientos y pérdidas en las articulaciones entre ramas, una paralización del proceso de aprendizaje tecnológico, fenómeno que estuvo fuertemente asociado a las condiciones macroeconómicas globales de los últimos diez años que provocaron un proceso regresivo de la economía, particularmente de la industria.

La desvalorización del esfuerzo tecnológico en la industria de plaguicidas se materializó en el desmantelamiento de las estructuras de IyD

^{56/} A diferencia de lo realizado en el caso del herbicida 2,4-D, para la producción de DDT adquirió en Suecia una planta de segunda mano, bajo la modalidad de "llave en mano".

^{57/} Entre otros juicios caben señalarse los de Monsanto c/ Productos OSA por la patente del glifosato; entre Stauffer c/ Atanor por la patente del EPTC-Dicloroacetamida; entre Ciba-Geigy c/ Química Estrella por la patente del DDVP.

en varias de las empresas nacionales más importantes, quienes contrajeron drásticamente los recursos destinados a la innovación y al cambio técnico.

En un contexto de incertidumbre que desalentó las inversiones y favoreció la inflación y que provocó ajustes tendientes a la reducción de costos productivos y administrativos, las empresas renunciaron a las actividades vinculadas con el desarrollo de tecnologías de procesos de nuevos productos porque pese a que son de corta maduración, por la naturaleza misma de las actividades, se relacionan con proyectos futuros. Algunas empresas, como es el caso de Compañía Química, directamente abandonaron las actividades de IyD en plaguicidas, mientras que otras (por ejemplo Atanor) restringieron el esfuerzo tecnológico.

Una excepción en este cuadro generalizado de desmantelamiento de capacidades tecnológicas es Química Estrella, que sí mantuvo el equipo de IyD, uno de los factores que le ha permitido avanzar en este mercado oligopólico.

Al proceso de desvalorización del esfuerzo tecnológico se añaden las crecientes dificultades tecnológicas asociadas a los nuevos compuestos químicos con acción plaguicida. Ambos factores coadyuvan a que varias empresas se planteen para el futuro importar tecnologías.

6. Perspectivas de desarrollo tecnológico

La industria de plaguicidas se desarrolló con un alto grado de protección y estuvo orientada principalmente hacia el mercado interno. No cabe duda que el futuro desarrollo de la industria estará acentado sobre niveles más bajos de protección efectiva y orientado no exclusivamente al mercado interno. La elevación de los niveles de competitividad de la industria y de la economía en su conjunto será un elemento central en el proceso de reestructuración de la actividad industrial. En este contexto, el

cambio técnico tendrá un papel importante en la transformación progresiva de la estructura industrial. Pero las posibilidades reales de que el esfuerzo tecnológico local en esta industria contribuya efectivamente en este proceso de transformación dependerán en gran medida del comportamiento de los agentes económicos, incluso más allá de las políticas estatales en este campo.

Las empresas de capital extranjero han incursionado muy recientemente en el mercado local de plaguicidas, mientras que las empresas nacionales en buena parte están aún en plena crisis de estancamiento.

Las empresas de capital extranjero seguramente continuarán con las prácticas tecnológicas que han tenido en el pasado y tienen en su desenvolvimiento a nivel mundial, por lo que este segmento de agentes difícilmente realizará cambios en su comportamiento tecnológico: el desarrollo de productos seguirá estando concentrado en los países desarrollados; las tecnologías de proceso serán suministradas por la matriz u otras filiales del complejo internacional; y la fabricación de principios activos seguirá dependiendo del tamaño del mercado doméstico y de la estrategia mundial de comercialización de cada empresa en particular.

En el caso de las empresas nacionales tampoco es promisorio el futuro cercano. Al proceso de desvalorización generalizado del esfuerzo tecnológico se añaden las altas barreras a la entrada en nuevos segmentos del mercado, a raíz de las mayores complejidades tecnológicas de los nuevos productos.

El grueso de las empresas nacionales tenderá a recurrir a fuentes internacionales de tecnología, y su éxito dependerá de que las empresas trasnacionales líderes a escala mundial modifiquen su tradicional comportamiento de manejarse en este sector separadamente de las empresas nacionales de los países en desarrollo, sin siquiera conceder licencias de uso de paten-

tes o de marcas. Pero en todo caso, de ocurrir transacciones tecnológicas entre empresas independientes, seguramente se seguirán las prácticas usualmente restrictivas, tanto en el campo de la producción como en el de la comercialización.^{58/}

Muy pocas empresas, previsiblemente sólo una, seguirán realizando un esfuerzo tecnológico en tecnologías de procesos, con la particularidad de que este esfuerzo estará basado en capacidades científicas y tecnológicas concentradas en pocas personas, lo que manifiesta una alta vulnerabilidad para el desarrollo tecnológico local.

^{58/} En la actualidad sólo se presenta un caso de contrato de transferencia de tecnología entre una empresa trasnacional y una nacional. El origen de dicho contrato, relativo a un herbicida preemergente de importancia en el cultivo de la soja, tuvo connotaciones atípicas, ya que la empresa nacional había desarrollado la tecnología de fabricación (proceso) e iniciaba la producción identificando al producto con una marca propia. Este hecho obligó a la empresa extranjera, que no tenía intención de realizar la fabricación del principio activo en Argentina, a conceder una licencia de uso de patentes y de marcas. La utilización de la marca extranjera, de prestigio internacional y muy reconocida por los productores agrícolas, fue el principal motivo por el cual la empresa nacional consideró más conveniente llegar a un acuerdo con la empresa extranjera. Sin embargo, pese a un poder de negociación apreciable de la empresa nacional, debido al manejo de la tecnología a "transferir" por la empresa extranjera, las cláusulas contractuales fueron típicamente restrictivas: prohibición a la exportación de los productos, confidencialidad sobre la información suministrada por la empresa extranjera y devolución de la misma a la finalización del acuerdo, tasas de regalías en función de volúmenes mínimos de producción y ventas, cesión gratuita de mejoras tecnológicas, etc., etc.

VII. CONCLUSIONES

El desarrollo del mercado argentino de plaguicidas registra dos etapas claramente diferenciadas. La primera corresponde al período que va desde principios de la década del '40 hasta mediados de los '60; la segunda se extiende desde entonces hasta el presente.

Durante la primera etapa la magnitud del mercado alcanzó valores por debajo de los u\$s 10 millones anuales, mientras que en la segunda se supera ampliamente ese monto hasta alcanzar en la actualidad cifras superiores a los u\$s 100 millones.

Esta expansión fue acompañada de una transformación cualitativa del mercado en lo relativo a productos principales, fuentes de abastecimiento de la demanda interna y estructura de la industria local. Durante la primera etapa los productos químicos de acción plaguicida dominantes fueron los insecticidas clorados y los herbicidas fenólicos. A lo largo del período el segmento de insecticidas ocupó el primer lugar en importancia, hasta que en las postrimerías de la etapa los herbicidas desplazaron de dicha posición a los insecticidas, situación que se mantuvo y acentuó en la segunda etapa. Ya en la segunda etapa los productos clásicos comenzaron a ser desplazados por nuevos productos, caracterizados por su mayor selectividad, bajas dosis de aplicación y elevado valor unitario, entre los que se destacan los herbicidas selectivos de preemergencia y los insecticidas piretroides sintéticos. Este proceso de expansión y transformación del mercado de plaguicidas ocurrió básicamente a raíz de dos factores: la modernización tecnológica de la agricultura pampeana y la emergencia de nuevos productos. El cambio tecnológico en la agricultura pampeana, iniciado a principios de los '60, se materializa en el predominio de elementos tecnológicos de origen industrial. En un primer momento la modernización y el

cambio tecnológico fueron liderados por las tecnologías mecánicas; en una segunda fase la introducción de nuevas semillas en los cultivos de cereales y oleaginosas provocaron un incremento en los volúmenes de producción y en la productividad, sin parangón en toda la historia de la agricultura argentina; finalmente, en un tercer momento que actualmente se está transiendo, la introducción de agroquímicos, principalmente de fertilizantes y herbicidas, constituye el nuevo hito del proceso de transformación tecnológica de la región que genera el 90% de la producción agrícola nacional.

Simultáneamente con el cambio tecnológico operado en la agricultura pampeana, en los países desarrollados se generaron nuevos compuestos de acción plaguicida. Pese al aumento del riesgo al fracaso del quehacer investigativo, aparentemente el ritmo innovativo en esta industria sería considerable, ya que para varias de las empresas trasnacionales químicas los plaguicidas ofrecen en la actualidad un campo fértil para su desarrollo, comparativamente a otras áreas, como la petroquímica.

En síntesis, la transformación tecnológica operada en la agricultura pampeana y la emergencia en el mercado mundial de productos nuevos posibilitaron y potenciaron la expansión y transformación del mercado argentino de plaguicidas.

Este fenómeno provocó cambios sustantivos en la estructura industrial. Durante la primera etapa la industria local abastecía más de la mitad del consumo nacional aparente. El eje de desarrollo de la industria radicó en la fabricación de insecticidas derivados de la química del cloro, herbicidas fenólicos y fungicidas derivados del azufre y del cobre, mientras que por vía de importaciones se cubrían los requerimientos de insecticidas fosforados y fungicidas carbámicos.

Desde el inicio del desarrollo de la industria local de plaguicidas las empresas de capital nacional lideraron el sector, mientras que la participación de las empresas de capital extranjero era marginal. La incursión de empresas nacionales tuvo lugar a raíz de tres factores. Primero, los productos fabricados tenían escasas complejidades tecnológicas, los bloques de intermediarios químicos eran productos básicos derivados de la industria petroquímica y de la industria del cloro, por lo que los aspectos tecnológicos no constituían barreras infranqueables para ingresar al mercado. Segundo, las empresas nacionales líderes eran de gran tamaño y su pertenencia a importantes grupos económicos nacionales posibilitó superar las eventuales barreras a la entrada en cuanto a la magnitud del capital requerido para la construcción, instalación, montaje y puesta en marcha de las plantas fabriles. Finalmente, el tercer factor se vincula con la política de sustitución de importaciones que incidió, como en otras ramas industriales, en el desarrollo de esta actividad manufacturera.

Una particularidad relevante de esta industria en el período fue la elevada integración industrial alcanzada, al utilizarse insumos fabricados en el país y, consecuentemente, la escasa dependencia de insumos y materias primas de origen externo.

La industria solamente no ingresó en la producción de insecticidas fosforados, hecho que -en principio- se explica por dos razones. Primero, estos productos son extremadamente tóxicos, por lo que el proceso técnico de fabricación presenta elevados riesgos en términos de seguridad e higiene industrial, tanto en lo que atañe a salud ocupacional como a contaminación de aguas por desperdicios que resultan del proceso de manufactura. Segundo, el segmento de insecticidas en el mercado argentino presenta elevado riesgo y gran incertidumbre, debido a que no necesariamente insectos perjudiciales a los cultivos alcanzan una densidad tal que causen perjui-

cios económicos a los productores; en otras palabras, la aparición de plagas de insectos no ocurre periódicamente, obstaculizando entonces la fabricación de productos que eventualmente no pueden colocarse en el mercado, con el agravante que se trata en general de productos perecederos.

A las dos razones apuntadas, a manera de hipótesis se añade otro elemento explicativo que debería ser confirmado. Concretamente, la situación de contraestación de la agricultura argentina respecto a la estadounidense, permite el desarrollo de stocks excedentarios en este último país, los que son colocados en mercados externos; este fenómeno en el caso de los insecticidas fosforados permite, a raíz de que estos productos son commodities desde hace casi dos décadas, que múltiples empresas internacionales de comercialización realicen exportaciones a escala mundial a precios inferiores a los que se registran en la economía norteamericana.

En síntesis la conjugación de los elementos citados: alto riesgo de elaboración técnica, gran incertidumbre para la colocación de la producción y bajos niveles de competitividad a nivel internacional, explican la racionalidad empresarial de no haber incursionado en el rubro de insecticidas fosforados no sólo durante la primera etapa del desarrollo del mercado sino también en el transcurso de la actual etapa.

En la segunda etapa en que hemos fragmentado analíticamente la evolución del mercado doméstico de plaguicidas, se destaca la emergencia de nuevos plaguicidas. Estos productos fueron desarrollados en las décadas pasadas por las empresas trasnacionales líderes en el mercado mundial, y se comenzaron a difundir en el país desde hace menos de diez años; recién en la actualidad puede afirmarse que hay una difusión con cierta masividad. Este retraso de la difusión de las nuevas tecnologías obedece a dos factores. Primero, la transformación tecnológica de la agricultura pampeana tuvo hasta el presente su eje conductor en la introducción de nuevas semillas,

ciclo tecnológico que aún no se ha completado; la incorporación de agroquímicos corresponde a un ciclo tecnológico que ocurre con posterioridad y que recién se está iniciando. Segundo, entre la fase de generación tecnológica y la de difusión, una porción de tiempo -generalmente no inferior a los tres años- es invertida por las empresas innovadoras en la evaluación técnico-económica del mercado interno y externo para la instalación de plantas industriales, la construcción e instalación de las plantas y el inicio de la producción y comercialización.

Como los productos nuevos durante aproximadamente quince años, es tan protegidos por derechos de patente, no hay posibilidades de su manufactura local a menos que las empresas innovadoras resuelvan instalar plantas en países en desarrollo como Argentina, práctica que no es corriente en el comportamiento y desenvolvimiento a escala mundial de las firmas líderes en esta industria. No es casual entonces que la expansión y transformación del mercado modificara sustancialmente la participación de la producción nacional en la satisfacción del consumo nacional aparente, al pasar las importaciones a constituir el elemento central como fuente de abastecimiento de la demanda interna.

La emergencia de nuevos productos de elevado valor unitario se manifiesta en forma transparente en la estructura de las importaciones de plaguicidas. Unos treinta productos han representado en el último quinquenio el 60% del valor de las importaciones de productos químicos con acción plaguicida destinados a cultivos agrícolas.

En esta segunda etapa, la estructura industrial redujo su participación en el consumo aparente a aproximadamente un 25-30%. Una serie de factores y circunstancias explican la caída de la importancia relativa de la producción local en el consumo doméstico. Primero, las barreras absolutas a la entrada de empresas nacionales en el segmento de productos nuevos

por la vigencia de patentes de invención que protegen compuestos, procedimientos de fabricación y composiciones plaguicidas. Segundo, estos productos presentan complejidades tecnológicas muy superiores a los productos clásicos; los insumos incorporados en el proceso de manufactura son intermedios químicos más sofisticados y son crecientes las fases involucradas en el proceso de síntesis química de los nuevos compuestos. Si bien no hay mayores cambios en lo que respecta a las tecnologías de proceso incorporadas en bienes de capital entre un período y otro, el desarrollo del know-how de producción requiere esfuerzos tecnológicos superiores a los que se realizaban en el pasado. Tercero, en aquellos casos en que las patentes que protegían productos han vencido y en que las empresas locales desarrollaron el "savoir-faire", el mercado mundial de intermediarios químicos es altamente concentrado: muchas veces una única firma es fuente de provisión; debido a esto se presentan severas dificultades para el aprovisionamiento de dichos insumos requeridos en el proceso productivo. Cuarto, la circunstancia de la política económica aplicada durante 1976-1980, que promovió las importaciones de bienes manufacturados y redujo los niveles efectivos de protección a la industria local, provocó un fuerte proceso de desindustrialización al que no estuvo ajeno la industria de plaguicidas, y cuyas manifestaciones más salientes en esta industria fueron la pérdida de los niveles de integración industrial alcanzados y la no realización de inversiones nuevas en un contexto que premiaba las actividades especulativas vis a vis las productivas.

No obstante este cuadro general no propicio para el desarrollo de la industria local de plaguicidas, en los últimos años se han presentado algunos casos de iniciación de la manufactura local de productos nuevos. Por un lado, unas pocas empresas de capital extranjero, subsidiarias de empresas trasnacionales innovadoras, han comenzado a sintetizar algunos pro-

ductos, hecho que coincide con la pronta caducidad que tendrán las patentes que rigen sobre varios productos y con la segura incursión productiva de empresas nacionales en el área de productos transformables en commodities en el corto plazo. Por otro lado, en el segmento de empresas nacionales un número pequeño de firmas, entre las que se encuentran algunas que fueron precursoras en esta industria y otras de desarrollo más reciente, están activamente ingresando en la producción de los productos más relevantes en términos de consumo, específicamente herbicidas selectivos preemergentes y postemergentes. Si bien de manera limitada, lo importante es que estas empresas están efectuando las últimas fases del proceso de síntesis química, además de que están obteniendo un éxito relativamente importante en la difusión e incorporación por parte de los productores agrícolas.

En lo que atañe a desarrollo, transferencia de tecnología y cambio técnico, las empresas de capital extranjero han utilizado el sistema de patentes como forma de monopolizar segmentos del mercado. Esta extendida práctica ha incidido en la estructura de precios relativos; los productos protegidos por patentes se cotizan a precios unitarios que oscilan entre u\$s 10-15/Kg, mientras que los productos commodities están en el orden de los u\$s 2-6/Kg. Como en la actualidad los productos plaguicidas nuevos tienen mayor participación en los costos de producción de los agricultores, muy probablemente la relación insumo/producto se ha incrementado en términos de valor.

A esta incidencia negativa del sistema de patentes se añade la imposibilidad de que empresas nacionales incursionen en la actividad productiva de plaguicidas. Mucho se ha escrito sobre este tema, y mal que le pese a los defensores a ultranza del sistema de patentes en países en desarrollo con escasa capacidad inventiva, lo cierto es que en el caso de esta industria las consecuencias resultantes de la concesión de derechos de patentes han sido profundamente nocivas para el desarrollo. Esta conclusión

abre el debate en este campo de las políticas públicas. El país tiene una larga experiencia acumulada en el sector farmacéutico, donde los productos de acción terapéutica de uso humano están excluidos del sistema y corresponden a un área de no patentabilidad, factor que ha sido clave en el desarrollo de la industria nacional farmacéutica.

Algunos insisten en el mantenimiento del sistema de patentes porque es un instrumento que promueve la transferencia de tecnología. Al menos en el sector de plaguicidas esto no es así; como se mostró en el último capítulo del trabajo, las empresas trasnacionales en este campo no tienen como práctica otorgar licencias de uso a empresas nacionales. En realidad utilizan el derecho de patente como forma de garantizar un mercado cautivo explotado a través del monopolio de importación.

Por otra parte, en los contratos de transferencia de tecnología celebrados entre empresas vinculadas económicamente, que en general tienen por objeto la licencia de uso de patentes y la transmisión de know-how, es muy discutible la existencia real de prestaciones tecnológicas, sobre todo teniendo en cuenta que el grueso de las firmas de capital extranjero radicadas en el país que operan en el sector sólo formulan los productos finales, importando los principios activos. En estos casos, la tecnología transmitida consiste en el suministro de métodos para hacer soluble o emulsionable un compuesto con acción plaguicida, y las contraprestaciones monetarias por esas transferencias tecnológicas han sido por demás excesivas (alrededor del 5% sobre valor de ventas netas), a lo que se añade las posibles importaciones encubiertas de productos terminados sobre las cuales también se efectúan remesas al exterior por concepto de regalías, constituyendo así una forma oculta de remisión de utilidades.

Esta es otra área de política tecnológica e industrial que el Estado debería prestar atención, ya que a lo anterior se añade el establecimien

to de cláusulas contractuales restrictivas al desarrollo tecnológico, la producción y comercialización, entre las que se destacan las prohibiciones y limitaciones a las exportaciones, que dan lugar en esta industria a un balance de divisas altamente deficitario por el alto componente importado.

La industria nacional en este sector desarrolló un amplio esfuerzo tecnológico en desarrollo, adaptación y optimización de procesos. Lamentablemente, debido al proceso de declinación industrial, este esfuerzo de aprendizaje tecnológico se ha desvalorizado, fenómeno que se expresa en el desmantelamiento de los equipos de IyD. No obstante, algunas empresas nacionales aún siguen realizando actividades de IyD ligadas a la fabricación de nuevos productos. La posibilidad de que la industria local de plaguicidas vuelva a tener la importancia que tuviera en la primera etapa del desarrollo de este mercado en el país, estará fuertemente vinculada a las políticas que en este sector defina el Estado.

El origen de la industria local estuvo asociado al proceso de sustitución de importaciones que evidenció importantes debilidades, entre otras la baja competitividad. A su vez, el desarrollo de la industria de plaguicidas tuvo lugar en un período de cierta estabilidad del patrón tecnológico.

Los cambios operados en las economías latinoamericanas imponen un nuevo sendero de desarrollo industrial, basado en la identificación de áreas específicas en donde se concentren los esfuerzos. Por la importancia de la agricultura pampeana, los insumos agrícolas de origen industrial están llamados a ser parte importante de este proceso de transformación progresiva de la estructura económica e industrial, que se cristalizará en un nuevo patrón de especialización. Los grados de libertad son tan escasos que obligan a profundizar el esfuerzo industrial en áreas determinadas, sacrificando en alguna medida el desarrollo diversificado.

Pero en la misma industria de plaguicidas será necesario profundizar en segmentos, rubros, productos e incluso empresas concretas, no sólo por el contexto global en que se desenvuelve esta industria sino también por las particularidades del ritmo de cambio técnico en su interior y las características actuales y futuras del mercado argentino de plaguicidas.

La reconversión y desarrollo de esta industria será posible si se privilegia la selectividad y por ende la profundidad en segmentos y rubros definidos, seleccionables por razones diversas, como la presencia o desarrollo de ventajas comparativas dinámicas, la necesidad de tener independencia económica y autonomía tecnológica y los requerimientos de provisión a precios competitivos para una agricultura cuya producción tiene como destino esencial el mercado externo.

Por lo tanto, el desarrollo de la industria local de plaguicidas deberá efectivizarse sobre bases diferentes al tradicional modelo de sustitución irrestricta de importaciones orientado exclusivamente al mercado interno. Deberá reducir progresivamente en forma significativa su déficit de divisas, ya sea sustituyendo importaciones, realizando exportaciones o combinando eficazmente ambas alternativas. En este contexto, el desarrollo de proyectos conjuntos con otros países de la región es un campo que necesariamente debe explorarse, particularmente en lo que hace a la manufactura de bloques de intermediarios químicos.

Complementariamente, en este sector el Estado puede desempeñar un papel preponderante en lo que atañe a las importaciones de insumos y productos finales. Dos son las áreas que se sugieren para analizar y definir líneas de acción: a) compras estatales en grandes volúmenes de productos commodities; y b) control de la sobrefacturación de importaciones. Considerando que en algunos rubros, como por ejemplo insecticidas (particularmente fosforados), difícilmente pueda abordarse la producción local, y te-

niendo en cuenta que una parte importante de los productos son commodities y un número relativamente pequeño de éstos concentran el grueso de las importaciones, el Estado debería evaluar la factibilidad de efectuar directamente adquisiciones en el mercado internacional, por nombre genérico y en grandes volúmenes. La experiencia de otros países en áreas similares, como la farmacéutica, muestra que políticas en este sentido han sido sumamente exitosas.^{59/}

Durante el desarrollo de este trabajo no fue posible analizar rigurosamente la problemática de la sobrefacturación de importaciones; una aproximación muy exploratoria dio resultados contradictorios, por lo que no fue posible confirmar o descartar la hipótesis de que en este sector la sobrefacturación de importaciones sea una práctica extendida.^{60/} No obstante, sería razonable indagar en profundidad este tema y, en el caso de que se confirme la presencia de esta práctica, sería recomendable desarrollar una acción similar a la que se está llevando a cabo en farmoquímica.

^{59/} Sobre este tipo de instrumentos de política, los trabajos de la División de Transferencia de Tecnología de la UNCTAD son ilustrativos. Una experiencia latinoamericana exitosa se detalla en J.C. Del Bello, Política tecnológica en el sector farmacéutico de Costa Rica, UNCTAD, Doc. TT/37, Ginebra, Suiza, 1979.

^{60/} Por un lado se investigó, para una serie de productos, si se presentaban casos de sobrefacturación, utilizando para ello el sistema especial montado a estos efectos por el Ministerio de Salud y Seguridad Social para el sector químico-farmacéutico. De la búsqueda efectuada no se encontraron, en los meses de abril y mayo de 1985, situaciones de sobrefacturación. Por otro lado, por las consultas realizadas a personas directamente vinculadas con el "negocio" de plaguicidas, se concluyó que la sobrefacturación de importaciones es una práctica del sector, aunque no necesariamente se realiza permanentemente. Esta conclusión no pudo ser confirmada empíricamente por problemas de acceso a la información.

En síntesis, desarrollo industrial, producción e intercambio intra regional, importaciones de grandes volúmenes, control de sobrefacturación de importaciones, patentes de invención, contratos de transferencia de tecnología, y promoción del desarrollo tecnológico, constituyen un mosaico de áreas de política pública para el desarrollo de este sector de insumos de origen industrial para la agricultura argentina.