

LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LOS ÚLTIMOS CUARENTA Y CINCO AÑOS EN COLOMBIA

Gilberto Herrera Rojas¹, Henry Polanco Rodríguez²

Resulta oportuno y necesario hacer aportes al balance de casi medio siglo de implementación de la tecnología de la revolución verde en la agricultura colombiana, cuando está promediando la última década de este siglo y cuando se vislumbra nuevas propuestas tecnológicas para la agricultura y todos padecemos un deterioro acelerado y dramático de los recursos naturales.

La intención de este artículo es contribuir a la evaluación y al análisis de la dinámica de los principales cultivos y por ende de la utilización de plaguicidas en nuestra agricultura, desde los años cincuenta.

Para realizar el análisis de la evolución de los cultivos comerciales y la consiguiente utilización de insumos agrícolas, entre los cuales se destacan los plaguicidas, es conveniente elaborar una reseña acorde con los cambios más importantes que se han presentado desde 1950 en la economía en general y, en el sector agrícola en particular. Tal recuento se ajusta en función de la disponibilidad de la información.

Período desde 1950 hasta 1967

El marco externo estaba caracterizado por la creación de organismos multilaterales para darle vía a una nueva división internacional del trabajo, al agotamiento del populismo como teoría de desarrollo para América Latina y al declive de la industrialización por sustitución de importaciones; la iniciación de la ayuda alimentaria como efecto de la súbita terminación de la guerra de Corea y de los excedentes agrícolas que generaba la revolución verde, se diseminó rápidamente.

El nivel interno estaba caracterizado por la inestabilidad macroeconómica, la vigencia de la sustitución de importaciones, el autoabastecimiento interno, la exportación de los excedentes e importación de los déficits. Fue un período muy dinámico en migraciones internas, conflictos por la tierra y por el poder, así como en la modernización de la agricultura.

El sector agrícola creció a un ritmo del 2,97%, mientras los exportables agrícolas lo hicieron a una tasa del 7, 16%. En este lapso se presentó el despegue del algodón y las exportaciones de arroz y azúcar. Fue un período de altos precios agrícolas reales, especialmente entre 1956 y 1958.

En 1963 comenzó la formulación de plaguicidas en Colombia y la organización del servicio de la asistencia técnica particular, autorizado en 1964 y reglamentado con el Decreto 219 de 1966.

Con anterioridad a estas fechas, tanto los particulares, como los asistentes técnicos, utilizaban los agroquímicos según su leal saber y entender, sin consideraciones o normas y mucho menos de las implicaciones de mediano y largo plazo sobre los ecosistemas.

En este primer período la producción agrícola y las áreas sembradas en algunos cultivos se pueden resumir así:

Sin contar el café, el área sembrada en los 17 cultivos principales, creció desde 1.926.000 Ha. hasta 2.667.000 Ha., destacándose la dinámica desde 1958, una vez pacificado el país y en vigencia el Frente Nacional, cuyos líderes propusieron un desarrollo acelerado de la agricultura, intensificando las propuestas de la Revolución Verde. La mecanización con equipos nuevos que comenzaron a llegar al país después de la Segunda Guerra Mundial se intensifica entre los años 1954, 1955 y 1956.

En esos 16 años, el consumo y utilización de plaguicidas de uso agrícola se centraron en insectidas derivados del DDT y mezclas con organofosforados, de amplio espectro y alta residualidad. Estos últimos, de efectos fulminantes y inhibidores de la colinesterasa.

¹ Profesor Asociado, Departamento de Desarrollo Rural. Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia. S.A..

² Profesor Asociado, Departamento de Desarrollo Rural. Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

Por esta consideración, más recientemente, los universitarios han percibido el cambio de modelo como un proceso a través del cual ir creando las nuevas tecnologías, dentro de parámetros de sostenibilidad en el cual se incluye la sostenibilidad económica. Es decir, se concibe que para que la agricultura sea sostenible, debe ser rentable y compatible con sistemas culturales, políticos y sociales de la población. Esta noción es respetuosa de las prácticas habituales del agricultor y busca crear formas que vayan reemplazando aquellas que deterioran el ambiente.

Las definiciones más recientes de agricultura sostenible toman en cuenta estas consideraciones. Por ejemplo la definición adoptada por la FAO dice: "Agricultura sustentable es el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de manera de asegurar la satisfacción de las necesidades hu-

manas de forma continuada para la presente y futuras generaciones. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, el agua, y recursos genéticos animales y vegetales; no degrada al medio ambiente; es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable²¹.

Los nuevos enfoques del plan de estudios en las universidades ofrecen diferentes posibilidades para avanzar en el estudio de la agricultura dentro de las orientaciones de la agricultura sostenible. Estas tendencias se refieren a la definición de un objeto de estudio integral (Núcleo básico), a métodos que subrayan el trabajo académico fundamentado en el trabajo del estudiante, a mayores oportunidades de escogencia para el estudiante (flexibilidad), a introducir al estudiante a una cultura especializada y a la comprensión de la cultura general y a darle un mayor peso al programa extracurricular.

21 Food and Agriculture Organization. Declaración de Den Bosch. 1992

El DDT y sus derivados eran de amplio uso en la agricultura, la ganadería y en el control de la malaria. Prácticamente, se usaba en todos los cultivos. También, fueron de amplia utilización y en elevadas dosis por hectárea, los arsenicales, con implicaciones de contaminación del suelo y aguas por metales pesados, la cual no fue considerada en su época.

Para entonces, la aplicación de herbicidas a base de fenoxiácidos, aminas, ésteres y sus mezclas constituyen poderosos instrumentos para la ampliación de la frontera agrícola y para el auge de los cultivos limpios mecanizados. Sus efectos residuales sobre los ecosistemas son aún desconocidos. Un potente agente cancerígeno, la dioxina, se descubre más tarde en el 2-4-D y 2-4-5-T, como contaminante del producto. Durante este período y el siguiente, el propanil, de amplia utilización en el cultivo del arroz, era eficiente en el control de las malezas gramíneas.

Este producto, en contacto con el suelo, se puede transformar en cloroanilinas estables con potencialidad de efectos teratogénicos, mutagénicos y cancerígenos, cuando pudieran llegar a ser absorbidos por seres vivos, pero en Colombia no existen estudios que demuestren alguna peligrosidad. Algunos de estos herbicidas son de largo efecto residual, no se degradan y es posible que estén presentes en suelos, aguas, plantas y tejidos animales.

Los fungicidas utilizados en todo este período se basaban en Maneb, Zineb y Mancozeb, aunque se seguía usando el oxiclورو de cobre y el caldo bordelés.

Al hacer una comparación entre 1950 y 1967 se comprueba que la utilización de plaguicidas crece rápidamente, tanto por la expansión del área sembrada, como por la importancia que adquieren algunos problemas de sanidad vegetal, como la sogata (*Sogata orizicola*) en el arroz, el *Heliothis virescens* (*Fabricius*) y el picudo (*Antonomus grandis Boheman*) en el algodón, el gusano blanco de la papa (*Prennotripex vorax Hustache*), los áfidos y loritos (*Empoasca sp.*) en los cereales y los barrenadores en plátano y banano (*Metamasius sp.*).

El cuadro 1 ilustra esa situación. Allí se muestra el total de hectáreas sembradas de cada cultivo durante todo el período.

Para el caso de los cultivos permanentes, aunque se trata de la misma área del año anterior, se asumió que son superficies adicionales, por cuanto, para efectos de aplicación de plaguicidas, es válido este planteamiento.

Este cuadro se elaboró sumando el total de hectáreas sembradas durante el período, para cada cultivo y se asumió una aplicación típica de plaguicidas para la época, en las dosis que se consideraban normales.

Cuadro 1. Utilización aproximada de los principales plaguicidas en cultivos comerciales en Colombia, entre 1950 y 1967.

Cultivo	Área total miles Ha	Producto	Dosis/Ha. Kl./A./Ha.	No. aplic/ cultivo	Total miles Kg. l.A./(1) período
Arroz	4.047	Org/clor	0,5	1	2,023,5
Arroz	4.047	Org/losf	0,3-0,5	1	1,618,8
Arroz	4.047	Mezclas Toxaf (40%) + DDT (20%)	0,5-2,0	2	
Arroz	4.047	Carbamatos			1,709,9
Arroz	4.047	2-4-D	0,5-1,0	1	2,023,5
Arroz	4.047	2-4-5-T	0,5-1,0	1	3,035,25
Arroz	4.047	Propanil	1,5	1	3,035,25
Arroz	4.047	Ditiocarb	4	3	6,070,5
Algodón	1.948	Org/clor	0,5	1	16,188,0
Algodón	1.948	Org/losf	0,5	1	981,0
Algodón	1.948	Org/losf	1,0-1,5	6	3,378,5

Continuación Cuadro 1.

Cultivo	Área total miles Ha	Producto	Dosis/Ha. Kl.A./Ha.	No. aplic/ cultivo	Total miles Kg. I.A./(1) período
Algodón	1.948	Mezclas Tox (40%)+DDT (20%)			3,569,2
Algodón	1.948	Ars. Pb.	4,5	1	8,766,0
Algodón	1.948	Carbamato	1,0	1	1,948,0
Cebada	1.948	Trellán	0,5-1,0	1	1,461,0
Cebada	966	2-4-D	0,5-1,0	1	724,5
Cebada	966	Org/clor	1,0	1	966,0
Cebada	966	Org/fosf	0,5	1	483,0
Cebada	966	Mezclas Tox (40%)+ DDT (20%)	2,0	1	772,8
Caña/A	1.112	Atrazina	1,0-2,0	1	1,668,0
Caña/A	1.112	Org/clor	0,5	2	1,112,0
Caña/A	1.112	Org/fosf	0,3-0,5	1	556,0
Caña/A	1.112	Mezclas Tox (40%)+ DDT (20%)	1,5-2,0	1	889,6
Banano	906	2-4-D	0,5-1,0	1	675,0
Banano	906	Org/clor	1,0-2,0		2,718,0
Banano	906	Org/clor	0,5	1	556,0
Banano	906	Ditiocarb	2,0	1	1,812,0
Sorgo	229	Org/clor	0,5	1	114,5
Sorgo	229	Org/fosf	0,5	1	114,5
Sorgo	229	Mezclas Tox (40%)+ DTT (20%)			91,6
Sorgo	229	Carbamatos	1,0		229,5
Sorgo	229	Atrazina	1,0	1	343,5
Papa	1.896	Org/clor	1,0-1,5	1	3,792,0
Papa	1.896	Org/fosf	0,5	1	998,0
Papa	1.896	Carbamatos	2,0		3,792,0
Papa	1.896	Maneb	0,5	2	1,896,0
Papa	1.896	Mancozeb	2,0	1	3,792,0
Maíz	15.892	Org/clor	1,0	0,2	3,178,4
Maíz	15.892	Org/fosf	0,1	0,1	794,6
Maíz	15.892	Carbamatos	1,0	0,1	1,589,2
Maíz	15.892	Atrazina	2,0	0,1	3.178,4

Fuente: Kalmanovitz (4)
ICA (1969)
Cálculos propios

De esta manera fue posible calcular el total de plaguicidas aplicados y un promedio anual por grupo, durante todo el período, lo que permite hacer algunas reflexiones sobre las posibles implicaciones ambientales de varios plaguicidas que hoy se consideran de escasa degradabilidad y de considerable efecto sobre los ecosistemas. El cuadro 2 muestra el cálculo de uso de plaguicidas.

Cuadro 2. Consumo de algunos plaguicidas durante el período 1950-1967 en algunos cultivos comerciales en Colombia

Producto	Total Kg. l.A. (1) período
Organo clorados y DDT	19.570.700
Organo fosforados	8.048.480
Carbamatos	9.581.700
2-4-D	4.435.250
2-4-5-T	3.035.250
Arseniato de plomo	8.766.000
Propanil	6.070.000
Triflurarina	1.948.000
Atrazina	5.189.900
Mancoseb-ditiolanbanatez	20.792.000
Total	82.437.260
Promedio / añ	4.579.850

(1) Ingrediente activo

Cuadro 3. Dinámica de algunos cultivos durante el período 1950 -1967

Cultivos	Área		Producción000TM	
	miles de Ha.	miles de Ha.	1950	1967
Arroz	33	260	241	565
Algodón	37	141		
Cebada	44	60	50	105
Caña/A	45	65	1515	3737
Banano	40	58	374	581
Sorgo*	14	25	10	33
Papa	74	109	536	860
Maiz	666	30	500	818
Total	1926	2667		

La evolución de los mismos cultivos en este período puede observarse en el cuadro 3.

Período 1968 a 1980-82

La economía mundial tuvo una fuerte expansión entre 1965 y 1973. En Colombia se presentó un proceso de revaluación permanente de la moneda y de consolidación de las exportaciones.

El modelo de sustitución de importaciones se agota y se abre el camino para la promoción de exportaciones, a la par de un rápido crecimiento de la actividad económica y de la deuda externa. La crisis mundial del petróleo, que se inicia en 1973, comienza a frenar el mercado mundial, a encarecer los combustibles y las materias primas para la industria de agroquímicos, lo cual se reflejó en el alza de los precios de los insumos de la revolución verde, que, paralelamente, comenzó a mostrar sus límites, en la segunda mitad de los setentas.

Esta situación coincidió con la bonanza cafetera y con el auge de los cultivos de plantas alucinógenas, que generaron inflación generalizada y afectó los precios reales que recibieron los productores. Aun así, las exportaciones de flores y banano aumentaron rápidamente y en general, las exportaciones agropecuarias crecieron a una tasa del 4,3%.

Para finales de este período, los países desarrollados iniciaron fuertes procesos proteccionistas que deterioraron las exportaciones colombianas.

Un importante cambio tecnológico, que implicaría un rápido crecimiento de la demanda de fertilizantes y fungicidas, fue la introducción, a mediados de los años setentas, de la variedad de café "caterra" (*Coffea arabica*, var. *caterra*) en reemplazo de la "típica" y "Borbón".

El balance del trabajo de generación y transferencia de tecnologías agrícolas a través del ICA, de los institutos y agremiaciones de productores empresariales, desde 1968, es el siguiente:

En 1968 el ICA sufrió una reestructuración y absorbió las funciones que, hasta entonces, realizaba el Instituto de Fomento Algodonero. Se cambió el esquema del IFA, que entonces, se esforzó en el desarrollo de nuevas variedades más rendidoras en fibra y de producción de semilla, pero que eran más exigentes en insumos tecnológicos y en la modernización del cultivo del algodón. En arroz, el ICA entregó a los productores siete variedades desarrolladas según el modelo de la revolución verde, que incrementaron considerablemente los ren-

Cuadro 4. Área sembrada de 9 cultivos comerciales en Colombia y el total de los 17 principales durante el período de 1968 - 1982 (Ha.)

Año cultivo	Arroz	Algodn	Cebada	Caña	Banano	Sorgo	Papa	Soya	Maíz	9 cultivos	Total cultivos
1968	277	199	50	90	58	45	140	45	944	1848	2881
1969	255	236	55	91	57	50	123	50	970	1887	3045
1970	229	267	65	92	55	77	138	77	915	1915	3037
1971	251	218	71	95	54	93	130	93	865	1870	2863
1972	278	240*	69	98	55	95	125	95	850	1903	2957
1973	291	250	61	104	58	168	120	168	830	2050	3053
1974	362	314	73	122	60	98	130	98	810	2067	3145
1975	384	248	88	129	65	176	135	176	815	2216	3175
1976	375	325	75	130	70	160	145	160	820	2260	3241
1977		411					130		786	1327	
1978		150					142			292	
1979	442	186	74	86	21	221	151	71	616	1868	
1980	416	117	63	93	21	206	142	78	614	1750	
1981	421	221	36	12	21	231	160	44	629	1775	3183
1982	446	55	35	93	22	291	165	28	636	1770.9	
Total Ha.	4425	3437	815	1235	617	1911	2076	1183	11100	26798.9	30580

* En 1972 se usaron 2400 TM de Órgano/Clorados = 30,2% del total de insectidas. Órganos/Sulfurados-Carbamatos = 69,8%

Fuente: Morales Carlos (6)

dimientos y el uso de agroquímicos, agua y maquinaria agrícola.

Hasta 1978 el ICA había entregado 23 variedades de papa que habían duplicado los rendimientos.

Se desarrollaron variedades de maíz de alto rendimiento para cada piso térmico.

En palma africana de aceite, el ICA hizo importantes aportes en la introducción de variedades nuevas y en el diagnóstico y forma de control de la "marchitez sorpresiva" que, a finales del período anterior, estaba acabando las plantaciones.

En soya y cacao también se entregaron variedades de alto rendimiento (1)

Un resumen de la dinámica de los principales cultivos comerciales puede observarse en el cuadro 4, en el que se detallan nueve cultivos y el total de los 17 principales.

Algunos cultivos como el algodón, casi igualan las áreas sembradas en arroz y alcanza rendimientos promedios del 1.262 Kg/Ha., pero se agudizan los problemas entomológicos, por la aplicación irracional de plaguicidas. Para mediados de la década de los setentas se estancan los rendimientos y algunos problemas entomológicos se hacen inmanejables por la irracionalidad en el uso de plaguicidas, especialmente en algodón que llegó a la etapa de desastre en 1977.

En el Tolima, se alcanza a realizar hasta 34 aplicaciones de insectidas para el control del *Heliothis*. Lo anterior obliga a recordar y hacer aplicar normas de manejo integrado de plagas, con algún grado de éxito en los años siguientes.

Así, en 1982, se esfuman las expectativas de excedentes económicos y el área sembrada cae drásticamente.

De acuerdo con lo evaluado en 1975, en el cuadro 5, se aprecian los altos volúmenes de insecticidas, herbicidas y fungicidas, cuya dinámica refleja los altos consumos de insecticidas en algodón y de insecticidas y herbicidas en el cultivo de arroz.

Cuadro 5. Consumo de plaguicidas en Colombia durante 1968 - 1982

Año	Insecticida T.M.	Herbicida T.M.	Fungicida T.M.
1970	6.200	2.500	2.946
1971	8.853	2.974	3.810
1972	7.917	3.700	3.400
1973	9.409	3.625	5.619
1974	9.700	4.300	3.900
1975	7.519	4.553	4.479
1976	10.338	3.356	3.768
1977	15.223	3.532	4.901
1978	6.127	5.165	4.474
1979	4.138	4.880	3.909
1980	3.641	4.621	4.310
1981	3.159	4.599	4453
1982	2.838	5.203	4.818

Fuente: ICA Subgerencia Producción Agrícola, Subdivisión Insumos Agrícolas

Entre 1976-1977 cayó la producción de alimentos y toda la producción agropecuaria nacional. En esos dos años, especialmente el último, se establecieron récords en la demanda de insecticidas; tal incremento puede tener causas múltiples, pero indudablemente, los problemas de resistencia de los insectos pesaron mucho e hicieron necesaria la salida del mercado de algunos insecticidas de amplio espectro y residualidad.

A finales de la década de los años setentas, ya fueron evidentes y preocupantes los efectos del uso y aplicación indiscriminada de plaguicidas pues, desde cerca de doscientas especies plagas de insectos y ácaros que habían sido reportados en 1967, llegaron a casi cuatrocientas, amén del sinnúmero de especies benéficas que desaparecieron en el mismo período. La incidencia del *Heliothis* en algodón llegó, como se mencionó antes, al nivel de desastre.

Así comenzó un dinámico proceso de introducción y salida de una variada gama de productos más específicos que trataban de neutralizar problemas de resistencia.

De 1978 en adelante, cayó el consumo y utilización de plaguicidas. De 15.000 TM de plaguicidas vendidos en 1977, la venta se reduce hasta casi 3.000 Tm en los años 1981-82. En esta década fue notable la prescripción de los hidrocarboclorinados en casi todo el mundo y que en Colombia, se dictaran las primeras disposiciones para su prohibición, aunque se siguieron usando hasta casi terminada dicha década.

En lo referente a herbicidas, la mezcla del 2-4-D y el 2-4-5-T fue prohibida en este período por lo cual se dinamizó el mercado de otros productos sustitutos como diurón, Linurón, prometrina, cotorán, y sus mezclas que se hicieron muy populares en algodón. También se popularizan el Stam en arroz, el Paraquat en el café y banano y otros cultivos permanentes. La introducción al mercado del paraquat generó mucha polémica, especialmente cuando comenzó a utilizarse para erradicar cultivos de plantas alucinógenas, por supuestos efectos nocivos sobre suelos, flora y fauna especialmente, por altos riesgos para las personas que lo aplican. Se han realizado algunos trabajos de investigación confirmando problemas de morbilidad en humanos, pero, aunque su residualidad en el suelo es muy larga, no se conoce nada sobre su proceso de degradación, aunque es de suponer, se dieron altas acumulaciones en los suelos, lechos de los ríos, embalses y en el mar.

El ICA inició trabajos de prueba de herbicidas desde 1964 y analizó alrededor de 25 herbicidas para el manejo de las malezas en el algodón, entre los que se destacan trifluralina, flumetrón, norea y mezclas de este último en el compuesto DSNMA. Para 1971 ya existían cerca de 30 herbicidas disponibles para el control de malezas del algodón. Todos estos trabajos estaban orientados a determinar la eficacia de los productos contra determinadas malezas. Solo a partir de ese año, comenzó la investigación orientada hacia el conocimiento de la fisiología de las plantas indeseables y a utilizar criterios de manejo integrado de malezas, que incluía prácticas mecánicas, rotación de productos, mezclas de éstos y sobre la conveniencia de mantener una población diversa de malezas, en lugar de intentar eliminar algunas. De La Cruz (1978).

El cuadro 6 muestra una estimación de la aplicación de los grupos de plaguicidas más importantes por cultivo en Colombia, durante dicho período.

En el año siguiente se presentó un repunte pasajero de los precios agrícolas, que volvieron a caer en 1979, lo cual tuvo repercusiones en la crisis que comenzó a generarse en la agricultura. Los proce-

Cuadro 6. Consumo de plaguicidas en Colombia durante el período 1968 - 1982

Año	Insecticida T.M.	Herbicidas T.M.	Fungicidas T.M.
1970	6200	2500	2946
1971	8853	2974	3810
1972	7917	3700	3400
1973	9409	3625	5619
1974	9700	4300	3900
1975	7519	4553	4479
1976	10338	3356	3768
1977	15223	3532	4901
1978	6127	5165	4474
1979	4138	4880	3909
1980	3641	4621	4310
1981	3159	4599	4453
1982	2838	5203	4818

Fuente: ICA Subgerencia Producción Agrícola. Subdivisión Insumos Agrícolas.

Los procesos de colonización dirigida y de adecuación de tierras que adelantó el INCORA, en buena medida son responsables de la expansión de los cultivos en este período. Sin embargo, ni el Estado, ni nadie tuvo la precaución de ajustar las propuestas tecnológicas disponibles para esas novísimas zonas, ubicadas cerca de grandes embalses naturales o de grandes ríos, ni previó los efectos que, a mediano y largo plazo, se podían causar en esos recursos vitales. Son los casos de las llanuras de la Costa Atlántica, cercanas al río Magdalena, a la Presa del Guájaro o a las ciénagas grandes de Córdoba y del Magdalena.

Para uno de los autores, que durante el período, tuvo la oportunidad de conocer el desarrollo de la agricultura del departamento de Córdoba, le resultaba impactante la falta de aplicabilidad de normas para el uso de plaguicidas y la irracionalidad con que estos productos se aplicaban en un ambiente relativamente virgen y de gran fragilidad. En varias ocasiones, tuvo la oportunidad de ver mortandades de peces en los canales de riego y drenaje y en los caños, personas intoxicadas y fundamentalmente, el uso de plaguicidas de amplio espectro y efectos fulminantes, en un medio que era rico en biodiversidad y en controles biológicos que nadie alcanzó a valorar y utilizar adecuadamente.

Cuadro 7. Consumo nacional de plaguicidas por cultivo. Porcentaje de participación en el consumo total (1975)*

Cultivo	Insecticida %	Herbicida %	Fungicida %
Algodón	78,2	9,9	0,2
Arroz mecanizado	9,9	31,6	16,8
Papa	0,4	-	59,3
Soya	1,5	1,9	-
Sorgo	3,6	5,8	-
Maíz mecanizado	1,5	1,9	-
Caña de azúcar	-	13,5	-
Banano	-	0,9	12,3
Hortalizas	0,5	-	3,1
Cebada	0,1	1,7	-
Trigo	-	1,2	-
Tabaco	0,3	-	0,6
Ajonjolí	0,7	0,5	-
Cacao	0,1	0,2	1,1
Otros (café, flores, palma africana, coco, frijol, avena, frutales, caña panelera)	3,2	30,9	6,6
Total	100	100	100

Fuente: *Guterman, L. y Giraldo, G. 1978. La industria de fertilizantes y plaguicidas en Colombia. Departamento Nacional de Planeación y Desarrollo. Vol. X (1) 101.

Período 1983 hasta 1992

Mientras en el lapso de 1983 - 1986 el país mantuvo una tasa de inflación estable (19,6%) y manejable, en los siguientes dos años ésta se creció considerablemente, hasta situarse por encima del 24% anual, causada principalmente por el encarecimiento de los precios de los productos agropecuarios; entre ellos se destacan los cereales, los lácteos, las grasas y el grupo de varios. Este crecimiento a la vez fue ocasionado por las políticas proteccionistas sobre la agricultura como la de sus-

tentación de precios para los cereales que permitieron una considerable expansión de las áreas sembradas.

La producción de oleaginosas descendió fuertemente, pero los demás alimentos, especialmente los cereales, mantuvieron un crecimiento aceptable en su producción. Los frijoles y las hortalizas fueron la excepción. El CIAT y el ICA comenzaron a ofrecer variedades interesantes de frijoles, pastos, yuca y otros cultivos, diferentes a cereales (que fueron la tónica en la década anterior), resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades.

Como se mencionó antes, hasta 1984 persistió la crisis del proteccionismo mundial, la caída de los precios y el deterioro del sector externo, que comenzó a recuperarse sólo a partir de 1986.

Los precios agrícolas reales siguieron cayendo, lo cual frenaba la utilización de insumos tecnológicos. Los precios reales de los productos agrícolas del tercer mundo apenas alcanzaba los niveles logrados al término de la segunda guerra mundial. Los precios del café, que se habían derrumbado con la abolición del pacto de cuotas, comenzaron a reaccionar en el segundo semestre de 1987 y se mantuvieron por encima de un dólar la libra durante el año siguiente.

En este período comenzó el auge de los fungicidas con un consumo récord en 1987 de casi 14.000 TM, el cual desciende un poco al año siguiente. Hasta 1989, el uso de herbicidas tiene también un crecimiento notable, pero luego cae hasta niveles parecidos a los del lapso de 1984 - 1988. La intensificación en el uso de estos dos tipos de agroquímicos se puede explicar por el crecimiento espectacular de los cultivos de flores y banano, por la pérdida de resistencia de algunos cultivos al ataque de enfermedades, como el caso del arroz, susceptible a la piricularia (*Piricularia oryzae Cav.*). Otros factores que ayudan a explicar ese alto consumo son la modernización del cultivo del café con la introducción del Caturra sembrado a plena exposición, práctica que obliga a realizar aplicaciones de herbicidas selectivos como el Paraquat, la aparición de la roya en el café que dispara el consumo del oxiclورو de cobre, etc.

Para el lapso 1994-1995 la modernización del cultivo del café muestra su verdadero impacto con la ruina de los productores, quienes fueron incapaces de hacerle frente a la broca en cafetales erosionados, faltos de humedad y desguarnecidos de sus tradicionales sombríos. Ya hoy se habla de la sustitución irremediable de la zona cafetera marginal

baja, así como de revisar y reajustar todo el sistema de producción cafetera.

Entre 1982 y 1988 el consumo de insecticidas subió un poco, pero comenzó a caer por la crisis del algodón.

La producción agropecuaria se estancó a partir de la mitad de la década y comenzó a imponerse a los países tercermundistas las políticas neoliberales que pretenden someter sus agriculturas a la competencia de los productores de los países desarrollados, abrumados por sus excedentes crónicos. Tales políticas fueron recogidas en las decisiones estatales que causan el estancamiento del sector agrícola que estamos padeciendo.

A pesar de todo, las producciones de flores, plantas ornamentales y banano siguen creciendo, así como el uso de herbicidas y fungicidas porque los problemas de malezas en arroz, en esta década sufren un proceso similar a los problemas de insectos en la década anterior y los microorganismos hacen lo propio en los cultivos de flores. Algunos cultivos de consumo nacional como el maíz y la papa, no bajan su área, ni cambian sustancialmente el patrón de uso de agroquímicos. En papa se intensifica la aplicación de fungicidas como el Ridomil, para el control de la gota (*Phytophthora infestans*) (Mont. de Bary).

Los rendimientos del arroz son relativamente estables y se hace mayor énfasis en el manejo agronómico del cultivo para racionalizarlos costos.

La demanda de agroquímicos, para la expansión y la represión de los cultivos ilícitos, crece rápidamente en toda la década.

La disminución en el uso de insecticidas se presenta más por la reducción de las áreas de cultivos comerciales que por aplicación de criterios de manejo integrado, a juzgar por el hecho de que para 1988, el 50% del ingrediente activo de estos productos lo constituía cuatro grupos: clorpirifos, metilparathion, carbofurán y monocrotofos.

Casi todo este período estuvo marcado por la sustitución de los clorinados por el carbofurán, especialmente en el cultivo de la papa, el cual se sigue usando, incluso en mezclas con productos comerciales a base del mismo ingrediente activo. Se sabe que es de largo efecto residual, tanto en el suelo como en los tubérculos, pero no se conocen estudios sobre morbilidad en humanos, a pesar del alto consumo de papa en los altiplanos cundiboyacense y nariñense.

De acuerdo con Morales (5), el consumo de plaguicidas en el país durante ese lapso fue el siguiente:

Cuadro 8. Area sembrada en 9 cultivos - total de los 17 principales y consumo de plaguicidas durante el período 1983 - 1992

Año cultivo	Arroz	Algodón	Cebada	Café	Banano	Sorgo	Papa	Soya	Maíz	Total Ha.	Área total 17 cultivos Principales.	Total Plaguicidas dTM	Insect. (1)	Herbicid. (2)	Fungicid. (3)
1983	297	77	18	94	23	272	161	60	582	1584	2906	15800	3800	6200	5800
1984	364	141	17	100	23	237	160	51	593	1686	2881	16400	4000	6300	6100
1985	388	198	31	110	23	192	140	54	541	1673	2976	17300	4000	6100	7200
1986	333	190	37	104	24	272	156	78	592	1741	3052	16300	3900	6100	6300
1987	385	174	47	108	25	259	151	65	623	1837	3170	25000	5000	6800	13200
1988	389	229	53	109	25	266	170	61	664	1966	3295	22300	4900	6200	11200
1989	516	187	50	110	26	239	173	93	759	2153	3521	31100	3900	7900	9300
1990	521	201	54	113	30	273	161	116	837	2306	3740	19100	4100	7100	7900
1991	435	248	50	117	35	257	151	101	822	2216	3846	17900	4100	6800	7000
1992	424	210	33	142	41	245	147	49	696	1987	3211	15803(4)	2888	6566.2	6348
Total	450	1853	390	1107	275	2467	1570	728	6709	19249	32598	187003	40588	68066	80348

Notas:

- (1) Insecticidas más usados en el período: Metamidofos, Malation, Monocrotofos, Carbofuran, Endosulfan, Clorpirifus, Corbaril, Metil Paration, Dimetosto, Metomil y Triclorfon = constituyen el 70% del total.
- (2) Los más usados son los de base 2-4-D, Propanil, Glifosato. Diuron, Atrazina, Paraquat, Picloran, Ametrina, Butalla, Pendimetalina.
- (3) Los fungicidas más usados son; Mancozeb, Azufre, Oxicloruro de cobre, Captan y edifenfos que representan el 91%.
- (4) El volumen de plaguicidas entre 1989 y 1992 se redujo en un 26% entre 1989 y 1992

Fuente: Morales Carlos (5)
Ministerio de Agricultura 1990 (6)
Período 1983 - 1992

Durante 1987 la demanda y consumo general de agroquímicos cae considerablemente como consecuencia del proceso de apertura económica y de la modernización del Estado sin un ajuste previo del sector agropecuario.

La crisis del sector se agudiza durante los primeros años de la década actual, sector agobiado por la

presión de los grupos armados, la inseguridad, el desmonte de los estímulos estatales, la crisis de los precios agrícolas internacionales, el carácter oligopólico del mercado de los insumos, la falta de créditos oportunos y suficientes, la creciente competencia internacional, la agudización de la migración campo-ciudad, etc. El gobierno anterior se vio precisado a tomar una serie de medidas para reanimar la actividad rural; para 1993 ya se observaba una reactivación del sector, con excepción del café que sólo en 1994, con las heladas del Brasil, logra remontar los precios internacionales por encima de los dos dólares la libra, pero que durante 1995 cae dramáticamente alrededor de un dólar. Desde 1994 la revaluación del peso ha sido un factor que limita las posibilidades de competir en el exterior, incluso para rubros de tradición como las flores colombianas y el banano. Tal como era previsible, la apertura ha servido más a los países desarrollados, deseosos de colocar sus excedentes agrícolas y los insumos de una tecnología cada vez más costosa y sofisticada e incluso, quien lo creyera, a países con peor calidad de vida, en donde los salarios agrícolas están más envilecidos, están exportando hacia Colombia con menores costos de producción.

Algunos rubros de gran dinamismo en el pasado como el arroz y el maíz, por causa del alza permanente en los precios de los insumos, el estancamiento en los rendimientos y falta de competitividad, han sufrido una caída importante en sus áreas. Las expectativas de nuevos países productores y de nuevos mercados, no parecen una salida en el corto plazo para nuestra agricultura.

En los últimos once años el crecimiento de las áreas de cultivo, llegó solo a 662.000 Ha. y el estancamiento tecnológico colocó a la agricultura colombiana en franca desventaja.

En ese mismo período, los cultivos permanentes crecieron en 138.000 Ha., especialmente con palma africana (que había alcanzado 117.628 Ha. entre 1988-1992) y cacao, mientras el plátano perdió el 22% de su área por el cambio del sistema de cultivos del café.

El área ocupada por los cinco cultivos más representativos de la agricultura mecanizada (algodón, arroz, sorgo, caña de azúcar y palma africana) representaba el 30% del área agrícola nacional, lo cual explica el incremento neto del área total de cultivo.

En este lapso es notorio el desmonte de todo el aparato institucional de generación de ciencia y tecnología para el sector agropecuario, con el supuesto de que la competencia y el traspaso de esta actividad a los particulares, rápidamente reasignaría recursos para investigar y desarrollar la tecnología que tuviera más demanda para las necesidades del mercado interno y externo de bienes de origen agropecuario. Todo el mundo, especialmente el actual gobierno, reconocen que hubo errores en el proceso y que la desprotección a que se sometió a la agricultura pone en grave riesgo el sistema agroalimentario, por la vulnerabilidad a la competencia de agriculturas más desarrolladas y eficientes, así como a la dependencia tecnológica que nos obligaría a comprar paquetes más sofisticados y completos, sin posibilidad de desagregación y aportación de componentes nacionales.

El consumo global de plaguicidas entre 1988 y 1992 cayó en un 7,8% anual. Morales (5). Sin embargo, en este lapso también, se diversificaron un poco los ingredientes activos de los insecticidas que llegaron a siete: metamidofos, malathion, monocrotofos, carbofurán, endosulfán, clorpirifos y carbaryl. La caída del uso del metilparathion resulta notable, debida quizá, por una mayor presión en la racionalización de insecticidas de amplio espectro y capacidad de daño en los ecosistemas.

Para 1992 los herbicidas más vendidos en Colombia, son los derivados del 2-4D, propanil, glifosato, diurón, atrazina, paraquat, picloram, ametrina, butaclor y pendimetalina, con volúmenes que llegaron a 6.456 T.M.

Los fungicidas tuvieron guarismos de ventas similares, destacándose el mancozeb que elevó considerablemente su demanda por el retiro del maneb en el mercado y la caída considerable en el uso de oxiclورو de cobre por la sustitución de las variedades susceptibles de café a la roya, por la variedad Colombia, que es tolerante. Sin embargo, en las ventas se destacan azufre, propineb, oxiclورو de cobre, captan y edifenfos.

Es oportuno hacer la siguiente reflexión: las propuestas tecnológicas de la Federación Nacional de Cafeteros incluían la aplicación de un kilogramo de oxiclورو de cobre por Ha. cada tres meses, para un total de cuatro kilos/Ha./año, para el control de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix B. et. Br.*). Por fortuna, la cultura popular hizo imposible su aplicación precisa y se evitó que llegaran a los ríos y fuentes de agua volúmenes descomunales de cobre, si se tiene en cuenta que el país cultiva alrededor de un millón de hectáreas en café.

La proporción de los plaguicidas en la estructura de costos de los cultivos sigue creciendo, pues para 1990, para el caso del arroz, éstos representaban el 19,5% y para 1992A, había subido el 24,2%, situación que se explica por el carácter oligopólico de esta industria (para 1991 el 50% del mercado estaba en manos de cinco empresas). En Colombia la capacidad actual de las instalaciones para la fabricación de plaguicidas es de 35.000 TM de productos sólidos y de 55.000 litros de líquidos por año, pero se utiliza, como es típico en las industrias oligopólicas, en un 60%.

El consumo real de los plaguicidas es difícil de precisar, porque algunos gremios importan materias primas y plaguicidas terminados para sus afiliados.

Para 1993 estaban registrados los siguientes plaguicidas:

141 fungicidas utilizados, principalmente en flores, arroz, papa y banano.

220 insecticidas, cuyo mayor uso es en algodón y papa.

210 herbicidas, cuya demanda principal es en arroz, pastos y algodón.

103 otros varios: acaricidas, nematocidas, moluscicidas, etc.

Total: 674 plaguicidas registrados.

En este período se comienza a hablar de una nueva revolución verde basada en los avances en ingeniería genética y en la biotecnología. Los avances en los cultivos in vitro son notables, los cuales permiten limpiar materiales de plátano y papa de virosis. Estos avances se extenderán más tarde a flores, banano y fresas y otros cultivos susceptibles a las virosis y enfermedades bacteriales. Los esfuerzos de algunas industrias de agroquímicos por desarrollar y probar nuevas sustancias de impacto más específico, baja residualidad y de mayor compactabilidad con la naturaleza son también notables.

Aunque para la fecha de publicación de este artículo (1996) el panorama ha cambiado un poco por el dinamismo del mercado chino, la aparición de nuevos productores y las nevadas y el invierno del norte, la situación en el mediano plazo no parece variar ni los problemas estructurales tampoco, con lo cual se ratifican los argumentos hasta aquí planteados.

Si se superponen los mapas con la localización de las áreas sembradas de cada uno de los principales cultivos que se han mencionado, con el mapa de las áreas más afectadas por contaminación de plaguicidas se observa que existe plena coincidencia.

Para estos últimos años, resulta evidente el cambio de las compañías multinacionales de agroquímicos preocupadas por la presión de los consumidores de los países industrializados hacia el desarrollo de plaguicidas biológicos y aquellos de compleja densidad molecular, con el fin de reducir altos volúmenes de plaguicidas de síntesis. De hecho, ya se han comercializado varios plaguicidas de los cuales se requieren bajos volúmenes por Ha, pero, se desconoce por completo, sus efectos a mediano y largo plazo sobre unos ecosistemas ya bastantes deteriorados.

REFLEXIONES SOBRE LA INTENSIDAD EN LA APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN LAS PRINCIPALES ÁREAS MECANIZADAS EN COLOMBIA

Como se había mencionado ya, la agricultura comercial irrumpió en Colombia en las mejores tierras susceptibles de ser mecanizadas, donde tenían altos potenciales de productividad física y de trabajo. Sin embargo, el modelo tecnológico adoptado, no tuvo en cuenta las especificidades de algunos entornos y ecosistemas que serían gravemente afectados por tal oferta tecnológica, la cual se había desarrollado para otras condiciones y necesidades.

Así, por ejemplo, resulta interesante que las áreas de cultivo de más reciente incorporación, como son los distritos de riego y drenaje desarrollados por el INCORA en los años sesentas, están ubicados en espacios claves para la supervivencia de recursos ecológicos de gran valor en biodiversidad. Son los casos de los distritos de riego y drenaje de Montería y Cereté, el de la doctrina en la costa cordobesa, Repelón en Atlántico, Campoalegre en el Huila, el Prado en Tolima, etc.

Por el alto uso de plaguicidas que, durante largo tiempo, ha sido inherente a este tipo de agricultura, es apenas lógico que una parte importante de los residuos de estos plaguicidas hayan ido a parar a los cuerpos de agua aledaños, como las ciénagas y ríos. El río Magdalena y el río Cauca, que recogen la mayor parte de las aguas de estas planicies, llevan además, una importante carga de residuos, algunos de largo efecto, que se depositan en los lechos en las desembocaduras y sin duda, contribuye a incrementar los problemas ambientales que sufren las poblaciones costeras colombianas.

Algunos cultivos permanentes como la palma africana de aceite y el banano, ubicados en climas cálidos y húmedos (en algunos casos, compiten por las mismas áreas, en climas cálidos, como el piedemonte llanero, donde se ubica la mayor superficie sembrada de la mencionada palma, las llanuras sur y suroccidental al pie de la Sierra Nevada de Santa Marta, las del Magdalena Medio en las zonas de Sabana de Torres y San Alberto, etc.), en términos generales, tienen un sistema de producción que se acomoda mejor a los ecosistemas, padecen niveles inferiores de labores mecánicas y requieren menor número de aplicaciones de plaguicidas. No obstante, en el caso de requerirse algunos de larga residualidad, por el mismo carácter permanente, se acumulan fácilmente. Ejemplo de lo expuesto es la aplicación de fungicidas metálicos en banano o herbicidas como paraquat y glifosato, en el mismo cultivo y en palma africana.

Otros, como la caña de azúcar en el Valle del Cauca, hoy se manejan con un criterio integrado. Si bien en el pasado se usaron plaguicidas de amplio espectro y efectos fulminantes contra las plagas, no se puede decir lo mismo de los herbicidas que, en algunos casos, es probable que estén acumulados en los suelos y se desconoce su impacto en los suelos en el mediano y largo plazo.

Por fortuna, la industria de pesticidas también ha evolucionado hacia el desarrollo de productos que implican cantidades menores aplicadas sobre los cultivos, con mayor especificidad sobre los orga-

nismos en los que se quiere actuar y con un mayor conocimiento y conciencia de que la sostenibilidad de la agricultura es de conveniencia global.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALVAREZ, M.** Desarrollo científico tecnológico en la agricultura del país. ICA. Conferencias del foro tecnológico algodonero. Compendio 27, Bogotá. 1978.
2. **DE LA CRUZ, R.** La investigación del ICA en el control de las malezas en el algodonero. Conferencias del foro tecnológico algodonero. Compendio 27. Bogotá.
3. **DNP.** Programa de modernización agropecuaria y rural. Documento Conpes, Ministerio de Agricultura, DNP-UDA. Bogotá. 1994.
4. **KALMANOVITZ, S.** El desarrollo de la agricultura en Colombia. Carlos Valencia Editores. Bogotá. 1982.
5. **MORALES, C.** Comercialización y consumo de plaguicidas agrícolas en Colombia durante 1992. Ica, Subgerencia de Protección a la producción agropecuaria, División de Insumos Agrícolas. Sección de Supervisión y Registro. Bogotá. 1992.
6. **MINAGRICULTURA.** Transformaciones en la estructura agraria. Minagricultura 80 años. FM editores. Banco Ganadero, Caja Agraria, Vecol. Bogotá. 1994.
7. Misión de estudios del sector agropecuario. El desarrollo agropecuario en Colombia. 1990.
8. **POSADA, C.** et al. Perfil de coyuntura económica. Centro de Investigaciones Económicas, CIE y Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia. Economía Colombiana, revista de la Contraloría General de la República 203, Bogotá, marzo de 1988.
9. **PLM.** Diccionario de especialidades agroveterinarias. Edición Colombia. Ediciones PLM. S.A. Bogotá. 1994.
10. **ZULUAGA, L.** Los problemas de la agroquímica. Mimeografiado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, ICA. Control de plagas. Asistencia técnica manual 1. 1969.

Terminó de imprimirse en
agosto de 1996 en



Calidad editorial y audiovisual agropecuaria

Tel: 282 9945
Santafé de Bogotá, DC, Colombia