

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Situación Tecnológica del Cultivo de la Soya
en el Valle del Cauca

ALVARO ENRIQUE PRIETO

VICTOR HUGO MORALES NUNEZ

8025

Bogotá, 21 de Mayo de 1985

SITUACION TECNOLOGICA DEL CULTIVO DE LA
SOYA EN EL VALLE DEL CAUCA

Trabajo de Tesis presentado
como requisito parcial para -
optar el título de :

INGENIERO AGRONOMO

DIRECTOR :

JORGE TORRES OTAVO

AUTORES :

ALVARO ENCISO PRIETO

VICTOR MORALES NUÑEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE AGRONOMIA

BOGOTA, D.E., 1986

" Este trabajo hace parte de las investigaciones realizadas por la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia. Sin embargo, la ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente opiniones de la Universidad".

(Artículo 14 de la Resolución No. 0047 de 1981).

LOS AUTORES EXPRESAN SUS AGRADECIMIENTOS,

A el Profesor JORGE TORRES O., por su dedicación, apoyo y dirección.

A el Profesor RAFAEL VASQUEZ O., por su apoyo y asesoría.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización del trabajo.

BIBLIOTECA AGROTECUIARIA
DE CONCEPCION

DEDICAMOS,

ALVARO Y VICTOR

A NUESTROS PADRES

TABLA DE CONTENIDO

Pág.:

INTRODUCCION

1.	LA MODERNIZACION DE LA AGRICULTURA CO - LOMBIANA	6
1.1	ENFOQUE HISTORICO	6
1.2	SECTOR MODERNO Y SECTOR TRADICIO - NAL	17
1.3	TECNOLOGIA Y CAPITAL	20
1.4	DISTRIBUCION DEL EXCEDENTE	21
2.	ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE LA SO YA	24
2.1	ORIGEN	24
2.2	CLASIFICACION BOTANICA	24
2.3	MORFOLOGIA	24
2.4	VALOR NUTRITIVO	25
2.5	EVOLUCION DEL USO DE LA SOYA	26
2.6	BENEFICIO DE LA SEMILLA	28
2.7	ASPECTOS ECOLOGICOS Y AGRONOMICOS	29
3.	ESTUDIO DE CASOS	32
3.1	ENFOQUE METODOLOGICO	32
3.1.1	Localización y alcance del estudio de casos	34
3.1.2	Obtención y tratamiento de la información .	35

	<u>Pág.:</u>	
3.2	LA PRODUCCION DE SOYA EN EL VALLE DEL CAUCA	44
3.2.1	Evolución del área, producción y rendimiento	45
3.2.2	Aspectos agroecológicos	48
3.2.3	Aspectos socioeconómicos	51
3.2.4	Mercado y precios	67
4.	GENERACION-TRANSFERENCIA-ADOPCION TECNOLOGICA EN EL CULTIVO DE LA SOYA.	85
4.1	ORGANIZACION INSTITUCIONAL	85
4.1.1	Antecedentes	85
4.1.2	Origen de las variedades colombianas de soya	89
4.1.3	Orientación de la investigación.....	91
4.2	EL CAMBIO TECNOLOGICO	95
4.2.1	Patrón de adopción de las variedades comerciales	101
4.2.2	Uso de herbicidas	104
4.2.3	La mecanización	107
4.2.4	Obstáculos para la difusión del avance tecnológico	110
5.	RESULTADOS Y DISCUSION	115
5.1	CICLO DE CAPITAL DINERO	115
5.1.1	Consideraciones sobre el uso de la tecnología	115
5.1.2	Evolución de la estructura de costos.	120
5.1.3	Estructura de costos para la cosecha - 1984A	124

Pág.:

5.1.4	Composición orgánica del capital.....	130
5.1.5	El excedente económico y su distribución.	134
5.2	CICLO DE CAPITAL PRODUCTIVO	138
5.2.1	El proceso de generacióntransferencia- adopción de tecnología y la producción de soya.....	144
5.3	CICLO DE CAPITAL MERCANCIA	147
6.	CONCLUSIONES	154
7.	RECOMENDACIONES	

R E S U M E N

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE TABLA DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		<u>Pág. :</u>
1	Producción de algodón, azúcar, cebada y arroz. 1930 - 1953	11
2	Importación de maquinaria agrícola - desde Estados Unidos - 1938-1953	12
3	Evolución del área cultivada de cuatro-cultivos semestrales del tipo agricultura comercial	13
4	Evolución de los rendimientos de cuatro cultivos semestrales del tipo agricultura comercial	14
5	Valor nutritivo de la soya	25
6	Empresas involucradas en la producción de alimentos proteícos en Colombia....	28
7	Superficie, producción y rendimiento del cultivo de la soya en el Valle del Cauca	47
8	Clases agrológicas de suelos y aptitud - de uso. Valle Geográfico del Río Cauca	51
9	Valle del Cauca : Distribución porcentual del uso del suelo	54
10	Valle del Cauca. Areas semestrales - sembradas de cinco cultivos comerciales	55

Cuadro No.Pág. :

11	Evolución de la superficie sembrada y cosechada en caña de azúcar. Valle Geográfico del río Cauca	56
12	Distribución porcentual de la tenencia de la tierra según el tamaño de las explotaciones en el Valle del Cauca...	63
13	Distribución porcentual de la tenencia de la tierra en el Valle del Cauca....	64
14	Soya. Proporción del Costo de producción financiado por el FFAP. 1973 - 1981	65
15	Soya. Superficie financiada por el FFAP y la Caja Agraria. Porcentaje del área total cosechada. 1974-1984...	66
16	Soya. Colombia. Producción, importaciones, disponibilidad y consumo. 1970-1984	71
17	Sociedades productoras de aceites y grasas. Ventas 1982-1983	73
18	Producción mensual sector alimentos concentrados	75
19	Sociedades productoras de concentrados para animales. Ventas 1982-1983.....	77
20	Soya. Evolución semestral de precios y sustentación y del mercado.....	80
21	Evolución de los precios de los insumos y aceites vegetales. 1983-1984.....	81

Cuadro No.Pág.:

22	Evolución de los precios de los <u>insu</u> <u>mos</u> y alimentos <u>concentrados</u> . - 1983-1984	82
23	Precios promedios internacionales - de frijol, soya y aceite crudo de <u>so</u> <u>ya</u> . 1970 - 1984	
24	Colombia. Gastos en investigación - agropecuaria. 1972-1976	92
25	Participación porcentual de algunos - cultivos en el gasto total de investi- gación del ICA. 1972-1976.....	96
26	ICA. Recursos humanos en activida- des de investigación de cultivos <u>olea</u> <u>ginosos</u> anuales. 1979	97
27	Demanda anual potencial de insumos agropecuarios para cultivos <u>principa</u> <u>les</u> en la planicie del Valle del Cau- ca. 1976-1978	99
28	Soya. Consumo de insecticidas y - herbicidas. 1974	102
29	Soya. Area sembrada con semilla - mejorada. 1970 - 1980	103
30	Porcentaje de área sembrada con - las principales variedades de soya - en Colombia. 1968 - 1984	105
31	Soya. Valle del Cauca. Evolución de la estructura porcentual de Costos. - 1973 - 1981	122

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Cuadro No.Pág.:

32	Soya. Valle del Cauca. Estructura porcentual de Costos. 1984A.....	125
33	Soya. Estructura porcentual comparativa de costos por hectárea para el Valle del Cauca y los Estados Unidos .	129
34	Producción, precios, gastos, costos, plusvalía y ganancias por hectárea, en soya. Valle del Cauca. 1984A.....	131
35	Composición orgánica del capital. Cultivo de soya. Valle del Cauca y EE. - UU	133
36	Soya. Gasto total, componente orgánico del capital y rentabilidad según rendimientos. Valle del Cauca. 1984A.....	136
37	Soya. Gasto total, componente orgánico del capital y rentabilidad según área sembrada. Valle del Cauca. 1984A....	137
38	Gastos y beneficios promedios por Ha. en soya - Valle del Cauca. 1984A....	139
39	Matriz tecnológica del sistema de producción de soya. Valle del Cauca. - 1984A.....	141
40	Soya. Relaciones de intercambio entre agricultura e industria.....	152

TABLA DE GRAFICAS

<u>Gráfica No.:</u>		<u>Pág.:</u>
1	Valle del Cauca. Comportamiento del área sembrada en cultivos semestrales. Semestre A. 1085 - 1984	58
2	Valle del Cauca. Comportamiento del Area sembrada en cultivos semestrales. Semestre B. 1975-1984	59
3	Valle del Cauca. Comportamiento del área sembrada en caña de azúcar y cultivos semestrales. 1975-1984.....	60

" Para sembrarla (la soya) tenemos, en última instancia, el chuzo común de nuestros labriegos, y para desgranarla también tenemos, en último caso otra máquina, simple y barata, la misma que estamos usando aquí para desgranar nuestros humildes frijoles sangretoro y cargamanto : el físico y autóctono garrote. Esto - cuando no se dispone de sembradoras ni de - trilladoras, como quien dice lo que hacen los cultivadores pobres que son la mayoría. Con - las empresas ricas ya es otra cosa ".

ALFONSO GONZALEZ
Julio de 1945

INTRODUCCION

La " modernización agrícola " emprendida por el país en los últimos años se enmarca dentro de los objetivos generales del plan de desarrollo del gobierno de turno. Sin embargo, esta modernización obedeciendo a patrones tecnológicos externos ha implicado el uso intensivo de capital y como consecuencia, sólo ciertos productores capacitados económicamente han entrado en este sistema de producción y otros han sido afectados al ser marginados del proceso productivo.

Actualmente, el sector moderno de la agricultura colombiana atraviesa por una crisis inherente a toda la economía. Específicamente, la inversión pública en el sector agropecuario ha disminuido notablemente, los sistemas de mercadeo son ineficientes, los costos pagados por el uso del paquete tecnológico son altos en tanto que los rendimientos se mantienen y en algunos casos disminuyen y el país es un importador neto de insumos.

Como consecuencia de lo anterior, se aprecia un estancamiento en la producción y una mayor dependencia de las importaciones para satisfacer la demanda interna de productos agrícolas.

Dentro de este panorama se desenvuelve el sector de las oleaginosas donde la producción de materias primas destinadas a la industria de aceites, grasas y concentrados ha estado creciendo a un ritmo inferior al consumo. Por esta razón, el déficit viene siendo subsanado por importaciones crecientes.

En la década del sesenta la producción de soya en el país muestra un comportamiento bastante dinámico; sin embargo, a partir de 1975 registra un notorio retroceso atribuido a un buen número de factores, entre los que se cuentan limitantes de tipo tecnológico, mercado y precios, así como de orden ambiental.

El estancamiento en la producción, área sembrada y rendimiento, se refleja en el descenso en su participación como materia prima dentro de la industria de aceites y grasas; así, de participar en 1970 con un 22%, pasa a 8,8% en 1981.

El cultivo de soya en el país, se ha inscrito desde un principio dentro del enfoque general de la Revolución Verde. Al igual que en otros cultivos, la investigación ha buscado el aumento de los

rendimientos a través de la utilización de cruces planificados que generan variedades demandadoras de agroquímicos, maquinaria y riego.

Teniendo en cuenta que la tecnología es uno de los componentes que interactúa con otros dentro de la producción, se pretende identificar su contribución a la actual problemática de la producción sojera, basándose en el análisis de los resultados económicos del estudio de casos de agricultores, con el apoyo de las demás variables consideradas en el presente estudio.

Los siguientes son los objetivos propuestos :

- Analizar la evolución del cultivo de la soya
- Analizar la evolución del desarrollo tecnológico en la producción sojera
- Evaluar los resultados del proceso de generación de tecnología en esta actividad
- Definir el papel del marco institucional al interior del proceso de generación-difusión-adopción de tecnología.

En el primer capítulo, buscando una ubicación histórica y conceptual, se exponen las condiciones de inserción de la agricultura

rendimientos a través de la utilización de cruces planificados que generan variedades demandadoras de agroquímicos, maquinaria y riego.

Teniendo en cuenta que la tecnología es uno de los componentes - que interactúa con otros dentro de la producción, se pretende identificar su contribución a la actual problemática de la producción soyera, basándose en el análisis de los resultados económicos del estudio de casos de agricultores, con el apoyo de las demás variables consideradas en el presente estudio.

Los siguientes son los objetivos propuestos :

- Analizar la evolución del cultivo de la soya
- Analizar la evolución del desarrollo tecnológico en la producción soyera.
- Evaluar los resultados del proceso de generación de tecnología en esta actividad.
- Definir el papel del marco institucional al interior del proceso de generación-difusión-adopción de tecnología.

En el primer capítulo, buscando una ubicación histórica y conceptual, se exponen las condiciones de inserción de la agricultura -

colombiana dentro de la economía capitalista y las características de modernización que este desarrollo le impone.

En el segundo capítulo, se hacen algunas consideraciones generales sobre la soya como cultivo y como producto de amplio y beneficioso aprovechamiento.

En el tercero y cuarto capítulos, se encuentran las bases metodológicas de análisis de los resultados del estudio de casos, se presenta el diagnóstico general de la producción sojera en el Valle - Geográfico del Río Cauca, se ubican los aspectos físicos y socio-económicos, así como las condiciones de articulación al mercado - y la industria procesadora. Por último, se analizan las diversas - variables que tienen que ver con el proceso de generación-trans - ferencia y adopción tecnológica en este cultivo.

El análisis de los resultados, se centra en el seguimiento del ciclo económico del capital en el período productivo correspondiente a la cosecha del primer semestre de 1984, a partir de la información obtenida mediante encuestas directas a veintiseis agricultores de varios municipios sojeros del Valle del Cauca.

Este enfoque microeconómico, aunque desarrollado con base en una situación relativamente estática, es un ejercicio teórico y metodológico

gico, que integrado a la observación del comportamiento de las diferentes variables presentes en el diagnóstico, nos permite analizar la evolución de la producción sojera en esa región, enmarcada en la globalidad económica, política y social del país, a la luz de su desenvolvimiento tecnológico, evaluar los resultados del proceso de generación, transferencia y difusión tecnológica y definir el papel institucional al interior de este proceso.

1. LA MODERNIZACION DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA

1.1 ENFOQUE HISTORICO

Al sector agropecuario, dentro del proceso de desarrollo capitalista del país, se le han impuesto fundamentalmente las funciones de producir alimentos, materias primas, proporcionar mano de obra y generar divisas; que se cumplen de acuerdo a los lineamientos de la política macroeconómica y se interrelacionan con los demás sectores de la economía.

En esta perspectiva se hace a continuación un breve análisis, a partir del recurso bibliográfico, de la forma como se ha cumplido este proceso de desarrollo de la agricultura colombiana.

Alrededor de 1920, ante el desarrollo de las obras públicas, la consolidación de un mercado urbano y la presencia de capitales excedentes del sector comercial, se abría la posibilidad de industria

lizar el país.*

De 1925 a 1929, debido al auge de las exportaciones cafeteras y los créditos externos, se incrementó la demanda efectiva por la industria. El desarrollo industrial aumentó sus demandas sobre la agricultura y ante la incapacidad de ésta de responder, los precios de los alimentos ascienden con gran fuerza, constituyéndose en un freno para el desarrollo capitalista. **

La Ley de Emergencia (1928), permitió la libre importación de alimentos; de esta forma, la política arancelaria de la época solucionaba momentáneamente el problema para la burguesía industrial, en tanto que la estructura agraria no se modificaba, pero se lesionaba ante la salida de los trabajadores agrarios para asalariarse, además, era la época de auge de las luchas agrarias.

Las relaciones semiserviles en que se sustentaba la agricultura-

* Jesús A. Bejarano. "Contribución al debate sobre el problema agrario". En : El Agro en el Desarrollo Histórico Colombiano . Ed. Punta de Lanza. Dpto. de Ciencias Políticas. Universidad de los Andes. 1977. p. 33.

** Salomón Kalmanovitz. " El Desarrollo de la Agricultura Colombiana ". Carlos Valencia Editores. 2a. Ed. 1982. p. 27.

fueron atacadas por las políticas de la emergente burguesía industrial, que empiezan a vislumbrarse en la década del 20 y aún por el sector exportador de café, cuando la mano de obra tiene que movilizarse en forma creciente para las cosechas del grano, para la construcción de una infraestructura de caminos y vías y para la demanda de las incrementadas actividades del comercio y la industria. Esta competencia por mano de obra condujo a la disolución de las haciendas o su transformación en el sentido de explotación del trabajador asalariado y no el del campesino sujeto a la tierra. *

La crisis de 1929 condujo a reducir la capacidad de importar del país, a una recesión en las obras públicas, a aumentos de la tasa de desempleo y a una agudización de los conflictos agrarios con el retorno de los trabajadores al campo; de este modo, la industrialización se orientaba a la sustitución de importaciones y en algunas regiones como el Valle del Cauca y la Sabana de Bogotá, se sentaban las bases para el desarrollo capitalista de la agricultura.

* Salomón Kalmanovitz: " Problemas del campesinado parcelario". En : Enfoques Colombianos. Temas Latinoamericanos. Desarrollo Rural I. 2a. Ed. 1976. p. 25.

La crisis en el mercado de trabajo, los conflictos sobre relaciones de trabajo y tenencia, así como la nueva legislación (Ley 200 de 1936), fueron los impulsores de la disolución de las formas - atrasadas de explotación del trabajo y tenencia de la tierra. Así, - se dá vía a un proceso que avanzaba y transforma las relaciones - de producción, la entrada de capitales al campo.

Aunque la década del 30 no puede considerarse todavía como época de despegue de la agricultura moderna, si es claro que ya se daban muestras del viraje hacia la "modernización" del agro. La progresiva mecanización y tecnificación de cultivos como el algodón, el arroz, la cebada y la caña de azúcar, incrementa la producción de éstos cultivos como se observa en el Cuadro 1.

Según Kalmanovitz * , el verdadero despegue de la agricultura capitalista tuvo lugar a partir de 1945 y fue inducido principalmente - por los siguientes factores :

- El auge industrial y de las exportaciones incrementó notablemente la demanda por bienes agrícolas. Lo que indujo a

* Ob. cit., p. 39-40.

una sostenida alza de precios favorables a los agricultores.

- Por efecto de la violencia, se rebajaron los valores de la propiedad y aumenta su movilidad.
- La fuerza de trabajo desarraigada que quedó en el campo, - contribuyó a abaratar sus salarios.
- La introducción de nuevos métodos y maquinaria en la producción agrícola, condujo a una notable alza de la productividad del trabajo, a la par que el salario tendía a disminuir, produciéndose así un gran aumento del ingreso neto de los empresarios del campo y una ampliación de sus fuentes de acumulación.

CUADRO 1. PRODUCCION DE ALGODON, AZUCAR,
CEBADA Y ARROZ

1930-1953 (Miles de Tons.)

QUINQUE NIO	Algo- dón	Algodón semilla	Ceba- da	Arroz	Azúcar
1930-34	---	5.5	n.d.	97.6	517.3
1935-39	5.3	9.1	n.d.	117.7	559.9
1940-44	4.3	7.8	n.d.	146.6	839.9
1945-49	5.6	11.6	28.5	220.8	1024.5
1950-53	10.7	20.1	59.6	266.8	1581.3

FUENTE: " El Desarrollo Económico de Colombia ". CEPAL.
Citado por Salomón Kalmanovitz en : " La Agricul-
tura Colombiana 1930-1950". DANE.

Las políticas agrarias del Estado a partir de este momento, se di-
rigen a promover este sector de agricultura comercial o capitalis-
ta; se permitieron altos precios agrícolas, se impulsó la financia -
ción, la construcción de una infraestructura en las principales zonas
de desarrollo, la inversión pública en la agricultura se incrementó-
y, como principal instrumento tecnológico, se incentivó la mecaniza

ción en forma notable. En el Cuadro 2, se detalla en qué forma se incrementa la importación de maquinaria agrícola, la que tiene en esa época como principal origen los Estados Unidos.

CUADRO 2. IMPORTACION DE MAQUINARIA AGRICOLA
DESDE ESTADOS UNIDOS
1938-1953

MAQUINARIA	1938-45	1946-53
Tractores de ruedas...	1502	5541
Tractores de oruga ...	419	2401
Arados	5215	6414
Rastras	1156	8322
Cultivadoras	777	3777
Plantadoras	181	1538
Sembradoras	310	840
Segadoras de Cereales.	143	21
Segadoras Trilladoras .	245	531
Trilladoras fijas	70	142
Desgranadoras de maíz	1074	2000
Segadoras de pastos ..	--	272
Rastrillos de pastos ..	13	87

FUENTE: Cuadro elaborado con base en cifras de la CEPAL.
En : El Desarrollo Económico de Colombia. Anexo Estadístico.

CUADRO 3. EVOLUCION DEL AREA CULTIVADA DE CUATRO CULTIVOS SEMESTRALES
DEL TIPO AGRICULTURA COMERCIAL (Has.)

CULTIVO	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1978	1980	1981	1982	1983	1984
Arroz...	133000	188000	227300	374800	257300	372500	406100	415800	420700	445900	396500	353700
Algodón..	42000	84100	152200	134200	266600	280700	327900	216900	221100	99200	76700	142400
Sorgo....			2800	30000	53600	134000	224800	206000	231300	291200	271900	236100
Soya....		3100	10200	29700	66500	87800	69000	78100	43900	49400	59500	47800
TOTAL:	175000	275200	392500	568700	644000	875000	1027000	916800	917000	885700	804600	780000

FUENTE : 1950 - 1965 . Changes in agricultural production and technology in Colombia. L. Jay Atkinson.
1970 - 1984 . OPSA. Ministerio de Agricultura. Cifras del Sector Agropecuario.

CUADRO 4. EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE CUATRO CULTIVOS DE TIPO AGRICULTURA
COMERCIAL (Kg/Ha.)

CULTI- VO	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984
Arroz...	1812	1703	1980	1794	2729	4333	4324	4250	4526	4490	4513
Algodón.	500	834	1273	1203	1412	1428	1628	1656	1548	1700	1747
Sorgo...			2250	2333	2202	2500	2090	2300	1951	2189	2415
Soya ...		1290	1863	1683	1984	1924	1978	2927	2000	2057	1868

FUENTE : 1950 - 1965. Changes in agricultural production and technology in Colombia. L. Jay Atkinson.

1970 - 1984. OPSA. Ministerio de Agricultura. Cifras del Sector Agropecuario.

Resultado de las políticas agrarias dirigidas preferencialmente al sector de la agricultura capitalista, además de condiciones estructurales como de prosperidad en general de la actividad económica, indujeron a un gran desarrollo de este sector a partir de 1950.

El Cuadro 3, presenta la evolución del área cultivada de los principales cultivos semestrales de la agricultura comercial. Como se observa, en el período 1950-1970, el área total cultivada se incrementa en un 368% por efecto de la roturación de nuevas tierras y de una intensiva mecanización, además de la introducción de dos nuevos cultivos; el sorgo y la soya, materias primas para la re cepción establecida industria de concentrados, de aceites y grasas. - Dentro de esta situación general se inicia el desarrollo del cultivo de la soya objeto del presente trabajo.

En el lapso de la década del sesenta, la agricultura comercial se especializa en la producción de materias primas para la industria o en productos destinados al consumo interno y/o exportación, con marcada elasticidad de demanda y altas márgenes de rentabilidad. De ahí que la dinámica del sector se mantenga en función de una sostenida demanda interna y externa.*

* Teresa Salcedo. " Los proyectos de Desarrollo Rural". En : Enfoques Colombianos. Temas Latinoamericanos. Desarrollo Rural - I. 2a. Ed. 1976. p. 15.

A partir de este período, la productividad de los cultivos comerciales se incrementa (Ver Cuadro 4). Los aumentos en la productividad de estos cultivos se debe " fundamentalmente a la aplicación y utilización de la tecnología (mecanización, asistencia técnica especializada, uso de insumos modernos y semillas mejoradas) puesto que se observa como los rendimientos se incrementan considerablemente a medida que la tecnología hace su introducción".*

A la par se desarrolla un mercado de insumos bastante amplio en comparación con lo que sucede en otros países latinoamericanos. - Se inicia un proceso de industrialización en el renglón de insumos modernos, en 1963 se crean ABOCOL y FERTICOL que por primera vez utiliza nitrógeno nacional. Se establece la industria local de implementos agrícolas, Apolo, Interagro y Managro. Surge también, la industria formuladora de plaguicidas (1960-1968).**

En 1963 se crea el "ICA" como producto de un proceso de adecuación, importación y adopción de un sistema nacional de investi

* Misas et al. " Tecnología y Desarrollo Agrario en Colombia ". - (Versión preliminar). Trabajo presentado en el V Seminario de Economía Colombiana. La Política Económica 1974-1978 y 1978-1982. FINES. Bogotá. 1978. p.6.

**Ministerio de Agricultura OPSA. Insumos Agropecuarios. 1976. - p.4.

gación agrícola que impulsará el proceso de "modernización agrícola". A partir de 1969, mediante la promulgación del Decreto 140, se autoriza la producción de semillas mejoradas por parte de la industria privada, sector que se expande rápidamente, si se tiene en cuenta que en 1968 ocho empresas vendieron 16.000 toneladas de semilla certificada, en tanto que diez años más tarde, - cuarenta y dos empresas vendieron 60.000 toneladas.

Hasta 1978, el sector moderno de la agricultura amplía constantemente sus áreas de cultivo. A partir de este año, se inicia una reducción drástica del área sembrada, que hasta el momento no dá signos de recuperación. En el período 1978-82, el área sembrada de cuatro cultivos semestrales, según el Cuadro 3, se reduce en 142.000 Has., para 1984 la cifra aumenta a 247.000 Has. Los datos anteriores dan una idea de la situación actual de la agricultura colombiana, que tiene su expresión particular primero en la crisis del algodón en 1976-83 y luego con la del arroz.

1.2 SECTOR MODERNO Y SECTOR TRADICIONAL

El proceso de introducción de tecnología en el campo colombiano, ha estado ligado al desarrollo de las relaciones de producción capitalistas. La adopción de nueva tecnología, implica un uso

intensivo de capital y de otros recursos a los cuales no tienen acceso todos los agricultores; esto para algunos autores, se tradu-ce en la polarización de la agricultura en dos sectores, uno de -agricultura moderna y otro de agricultura tradicional.

Salcedo^{*}, afirma que " los resultados de la revolución verde, ini-ciada en 1950 en Colombia, no han sido acompañados de un mejo-ramiento del nivel de vida de la masa campesina, sino más bien, -de un contínuo empobrecimiento de la mayoría de la población ru-ral. Los efectos de la tecnología han ayudado hasta el presente, -a una creciente concentración del ingreso. La mecanización, el au-mento de la productividad de la mano de obra y la necesidad de personal calificado, han contribuido a aumentar la tasa de desem-pleo. La revolución verde, ha restringido las posibilidades de mer-cado para una fuerza de trabajo rural, siempre en aumento y ha deteriorado los niveles de ingreso de la agricultura tradicional".

La capitalización de la agricultura, tiene diversas manifestaciones socioeconómicas : la monetización de la economía agrícola; la supe-ditación al mercado, directa o indirectamente, del conjunto de -

* Teresa Salcedo, ob. cit.

unidades productivas; los cambios en las relaciones y en el mercado de trabajo; el uso cada vez mayor de capital en las actividades de producción, etc. Estos cambios en la esfera de la producción se reflejan en la interacción sector moderno-sector tradicional.

Al respecto Misas et al,^{*} afirman que la introducción de relaciones de producción capitalista en el campo ha generado una situación de disolución-conservación, en la cual las formas precapitalistas no se descomponen total y definitivamente, sino que se adaptan a las nuevas condiciones impuestas y así pueden conservarse y a menudo consolidarse en áreas específicas.

La mayoría de los diagnósticos oficiales sobre la productividad agrícola coinciden en identificar a la tecnología moderna como un catalizador entre los sectores de la producción, pero no profundizan en los factores que afectan los procesos y las relaciones de producción, ya que la tecnología es sólo uno de esos elementos que participan en la producción. Luégo, la solución consiste, según las políticas diseñadas por el Estado, en modernizar el sector tradicional, o una parte de él.

* Misas et al. ob cit. p. 12.

1.3 TECNOLOGIA Y CAPITAL

La absorción de la nueva tecnología, ha sido condición necesaria para el desarrollo de la agricultura capitalista. La acumulación de capital bajo condiciones donde no hay progreso técnico, afecta negativamente en el tiempo la tasa de ganancia. La introducción de innovaciones tecnológicas y en general el desarrollo de las fuerzas productivas, se convierte en un imperativo del modo de producción capitalista para mantener la tasa de ganancia. Por tanto, la mayoría de los adelantos técnicos no pueden incorporarse al sistema económico en ausencia de la acumulación de capital. Galván * anota que " lo que contribuye a que la plusvalía se expanda relativa o absolutamente debe interesarle al capital, que tiene en ella su finalidad e instrumento de acumulación. El capital, al someter la fuerza de trabajo quiere obtener de ella lo máximo dentro de las posibilidades presentes. En este esfuerzo, se apoya en la tecnología existente; pero principalmente en la generación e introducción de procesos nuevos y más productivos. La generación e introducción de estas pasa a ser parte del movimiento del capi -

* Cesáreo G. Galván. " El proceso capitalista de producción y reproducción de las disparidades tecnológicas ". Trimestre Económico. Vol. XLIX No. 195. 1982. p. 531.

tal; es debido al capital y en función de su valoración, que se generan nuevos instrumentos".

Vessuri * afirma, que " de acuerdo a una lógica precisa, la técnica concuerda con las condiciones históricas de valorización del capital y con la necesidad de reproducir la base material requerida por la reproducción de las relaciones de producción ". Más adelante anota : " el poder de acumulación del capital se basa fundamentalmente en la capacidad de crear nuevas técnicas y de controlar su difusión. Esto ha llevado a la institucionalización del cambio técnico en los sistemas de innovación de los países desarrollados".

1.4 DISTRIBUCION DEL EXCEDENTE

La escasa generación o la ausencia de producción de tecnología en los países capitalistas dependientes, ha dado como resultado que la tecnología moderna incorporada por ellos a sus procesos productivos, sea el resultado de los sistemas innovativos de los países de centro, que la conciben articulada directamente a su estructura productiva con características sociales y económicas muy

* Hebe M.C. Vessuri. " Cambio Técnico y la Organización Social de la Producción Agrícola ". Rev. Estudios Rurales Latinoamericanos. Vol. 5 No. 2. p. 129.

particulares. Dicha tecnología se incorpora a nuestro medio sin adecuarla a nuestras necesidades.

Dadas las premisas anteriores, es común que sólo algunos grupos de productores estén en condiciones de captar el excedente generado por el cambio tecnológico, contribuyendo a crear mayor desequilibrio en la distribución del ingreso de los sujetos sociales involucrados. En algunos casos, los excedentes generados por el cambio tecnológico no son apropiados por los productores agrícolas sino buena parte son captados por la industria procesadora, los productores de insumos y los terratenientes, vía mayores rentas.

Pineiro y Trigo,^{*} afirman que " los excedentes generados como consecuencia de la adopción tecnológica, no necesariamente fluyen hacia el sector industrial a través de menores precios al consumidor, ni implican un mejoramiento del nivel de vida del agricultor. Buena parte de dichos excedentes se quedan en el sistema de comercialización de carácter oligopsónico que se generan como consecuencia de la propia estructura agraria imperante, o fluyen a los

* Martín Pineiro y Eduardo Trigo. " Planificación de la Investigación Agrícola a partir de Programas por producto : Algunos comentarios críticos ". Mimeografiado IICA. Bogotá. 1977.

propietarios de la tierra, el factor más escaso, ante la abundancia de mano de obra barata provista por los propios minifundistas ".

El sector industrial productor de insumos para la agricultura, en manos de empresas multinacionales, ha adquirido en Colombia una gran agresividad comercial llegando a captar ganancias extraordinarias. Dentro de este contexto, ha penetrado profundamente las estructuras productivas y modificado crecientemente las pautas de trabajo agrícola

2. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE LA SOYA

2.1 O R I G E N

Se sabe que la soya es originaria del oriente de Asia. En China, entre los años 3000 y 2000 AC, ya se conocía como uno de los cinco granos sagrados junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo. Se le empleaba por su valor medicinal y nutritivo. De China pasa a Corea y Japón hacia el siglo III DC. Ya en el siglo XVII se sembraba en algunas partes de Europa.

En los Estados Unidos, se sembró soya en 1829 en Masachussets, pero sólo hasta la primera década del siglo XX se inicia la producción comercial de este cultivo en ese país.

2.2 CLASIFICACION BOTANICA

La soya de cultivo actual pertenece a la familia de las Leguminosas de la subfamilia Papilionada, género *Glycine* y especie *Glycine max* (L) merril.

Se le conocía antiguamente como Glycine soya y Soja max, pero hoy se sabe que la primera corresponde a un tipo de soya silvestre que se encuentra en China, Rusia, Corea y Japón, y es considerada como uno de los progenitores de la soya actual.

El género Glycine, comprende de 12 a 15 especies de las cuales G. max es la de mayor importancia económica.

2.3 MORFOLOGIA

Las dos primeras hojas de la planta de soya son opuestas y simples; posteriormente, se forman hojas trifoliadas y alterna. Las flores se forman en racimos axilares o terminales. Las vainas contienen entre una y cuatro semillas.

Se distinguen dos estados de crecimiento, el vegetativo y el reproductivo. La relación entre la duración de estos dos estados, varía según la localidad, la época de siembra, la variedad y las condiciones de temperatura y humedad.

En las zonas tropicales, la soya crece menos que en las zonas templadas, pues en el trópico los días son más cortos lo cual determina que algunas variedades lleguen más pronto a la etapa reproductiva en perjuicio de un mayor desarrollo vegetativo.

2.4 VALOR NUTRITIVO

Con un 12% de humedad, la semilla de soya alcanza contenidos de aceite de hasta 19% y de proteínas de hasta un 41%. El 80% de los ácidos grasos no son saturados y presenta una proporción de 25% de ácido oléico y 47% de linoléico. El contenido de aminoácidos esenciales es alto y sólo hay carencia de metionina y cistina en menor proporción. Contiene un 25% de carbohidratos, principalmente en forma de almidón. Además contiene minerales como calcio, potasio y magnesio.

CUADRO 5. VALOR NUTRITIVO DE LA SOYA

NUTRIEN TES	%	NUTRIEN- TES	%
Proteína	40.0	Sodio.....	7.0
Grasas	20.0	Potasio	47.6
Carbohidratos .	25.0	Magnesio....	5.9
Sales minerales	5.0	Acido carbó - nico	1.4
Fibra cruda ...	1.5	Acido sulfúr.	1.2
Almidón	0.1	Hierro.....	0.9
Acido fosfórico	27.5	Cloro.....	0.5
Indeterminados.	2.0	Calcio.....	6.0

FUENTE : ICA. Curso de producción de soya. 1980.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

2.5 EVOLUCION DEL USO DE LA SOYA

Desde la antigüedad se utiliza en la alimentación humana, ya sea como alimento fresco, fermentado, seco como embriones germinados, en leche, pastas, etc.

La extracción de aceite y su remanente transformado en torta, es un proceso relativamente nuevo y su destino es la alimentación humana directamente a través de la incorporación a las dietas concentradadas para animales.

En los Estados Unidos, se empleó inicialmente como forraje. A partir de 1915, ha venido siendo utilizada para la obtención de aceite comestible y torta para concentrados destinados a la producción animal.

Actualmente, se usa en un sinnúmero de procesos industriales, de sustituto de cacao, chocolates, carnes y café, hasta en combustibles y pinturas.

En países desarrollados, con alto consumo de proteínas animales, se utiliza un buen porcentaje de su producción global de cereales y leguminosas, maíz y soya fundamentalmente, en la producción de huevos, carne y leche.

En Colombia, siguiendo esos patrones de consumo, un alto porcentaje de la producción de cereales (casi la totalidad del sorgo) y cerca del 90% de la producción de soya se utiliza en la elaboración de alimentos balanceados para la ganadería y la avicultura.

Mucho menos importante, casi insignificantes, es el uso directo de la soya en la alimentación humana en nuestro país, sea como alimento fresco o en mezclas nutritivas para la alimentación infantil.

Es de interés recordar, que en el pasado algunas empresas trasnacionales montaron varias plantas para la producción de alimentos proteícos, con base en mezclas de harina de maíz, arroz y soya, con el supuesto de contribuir a la nutrición de los infantes de sectores populares del país. Al cabo de un tiempo, se retiraron de esa actividad, al no lograr las utilidades previstas. En Cali, se instaló en 1962 una planta para la producción de Incaparina, bajo el nombre de la firma QUAKER S.A. de Cali, filial de la QUAKER OATS; este producto, era fundamentalmente una mezcla de arroz y soya, como variante de una fórmula desarrollada por el INCAP, al sustituir la harina de algodón por harina de esa leguminosa (Cuadro 6).

Como parte del programa nacional de nutrición, el Instituto Colom

biano de Bienestar Familiar, instaló en Cartago, Valle, una planta productora de la llamada Bienestarina, mezcla nutritiva de maíz - y soya que al cabo de unos años también desapareció.

CUADRO 6. EMPRESAS INVOLUCRADAS EN LA PRODUCCION DE ALIMENTOS PROTEICOS EN COLOMBIA

EMPRESA :	PRODUCTO:	COMPONEN- TES	AÑO PRO DUCCION	PROT. %
Quaker Oats	Incaparina ..	Arroz y soya..	1962-1973	27.5
Molin.Sta.Rita .	Colombihari- na	Arroz y soya..	1969 ?	--
Alimentos S.A...	Pochito.....	Arroz y soya..	1967-1969	--
CPC Intl.	Duryea	Maíz y soya...	1969 ?	28.0

FUENTE : Paredes, López Octavio . " Los alimentos un arma es-
tratégica ". Nueva Sociedad. No. 29. 1977. p. 27.

2.6 BENEFICIO DE LA SEMILLA

La torta es el principal producto de la trituración de la semilla de soya, el aceite es un subproducto de este proceso de beneficio; de - la trituración se obtiene alrededor de un 18-19% de aceite y un 80% -

de harina.

La semilla, pasa por diversas etapas de limpieza en silos para posteriormente ser triturada, laminada en forma de hojuelas y extracción del aceite a través de la acción de solventes como el hexano.

Se obtiene así una miscela que es el aceite extraído más el solvente. Las hojuelas con un máximo de 1% de aceite e impregnada de hexano se pasan a través de un tostador que elimina el solvente y da el cocimiento que requiere la harina o torta.

2.7 ASPECTOS ECOLOGICOS Y AGRONOMICOS

El desarrollo vegetativo y reproductivo de la soya depende de las condiciones de temperatura y luminosidad, determinadas principalmente por la altitud y la latitud.

2.7.1 Temperatura y luminosidad

La soya es una planta sensible a la duración del día y se le clasifica como planta de día corto. Por esta razón, la mayoría de las variedades florecen cuando el fotoperíodo es menor de 18 horas. Esta característica determina que las variedades tengan un área limitada de adaptación y que sea muy amplia la gama de varie

dades en los países donde se cultiva.

Para que la soya produzca sus máximos rendimientos, las temperaturas diurnas deben oscilar entre 25 y 30°C, y las nocturnas entre 18 y 25°C. La semilla requiere una temperatura mínima de 4°C para germinar.

2.7.2 Humedad

El período de germinación es el más crítico en cuanto a exigencias de humedad. Dependiendo de la clase de suelo, de la humedad relativa y de los vientos locales, la soya requiere de 500 a 800 mm. de agua para su normal desarrollo y producción.

2.7.3 S u e l o s

La planta de soya, se adapta mejor a suelos arcillosos que a los arenosos; sin embargo, tiene la capacidad de acomodarse a una amplia gama de suelos, aún a los suelos de baja fertilidad, siempre y cuando se inocule la semilla y se le proporcione los nutrientes. Es susceptible a las sales solubles presentes en suelos salinos o salino-sódicos. Los suelos ácidos afectan la planta de soya, al presentarse problemas por la retención de fósforo y deficiencias

de algunos elementos menores como molibdeno, además, de toxicidad por aluminio.

Algunas variedades demuestran tolerancia a los disturbios ocasionados por el desequilibrio en la disponibilidad de algunos elementos. Aunque en el país no se ha estudiado este aspecto, el uso de estas variedades representa una alternativa económica a la aplicación de correctivos al suelo.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

3. ESTUDIO DE CASOS.

3.1 ENFOQUE METODOLOGICO

Para lograr los objetivos propuestos y llegar a la demostración de las hipótesis planteadas sobre la situación tecnológica del cultivo de la soya en el Valle del Cauca, es necesario conocer las particularidades del proceso de producción. Como instrumento analítico indispensable se recurre al estudio del ciclo del capital social involucrado en el cultivo.

El proceso de circulación completa del capital, está compuesto por los ciclos de Capital Dinero (D-D^o), Capital Productivo (P...P´) y Capital Mercancía (M...M´); en forma completa se expresa así :
M´ - D´ - M´

Se requiere por tanto, no sólo el estudio de cada uno de los ciclos, sino de sus particulares formas de articulación.

Ciclo de Capital Dinero

Representa la inversión de dinero en compra de fuerza de trabajo y

medios de producción. El estudio de este ciclo nos permite conocer el monto mínimo de capital para emprender el cultivo, su distribución entre capital variable (fuerza de trabajo) y capital constante (medios de producción). También permite conocer las condiciones del mercado de trabajo y de los medios de producción, y en particular el grado de concentración, formas de fijación de precios y margen de beneficios. Se puede representar así : $D - M \frac{T}{mp}$, en donde D es dinero, M es mercancía, T es fuerza de trabajo y mp medios de producción.

Ciclo de Capital Productivo

Al presentarse la transformación de capital dinero en capital productivo, el primero es capaz de producir y reproducir valor y plusvalía. En este ciclo se pueden estudiar las características de los procesos de trabajo y de los medios de producción que se involucran en el cultivo, Por lo tanto, aquí se encuentran las bases para el análisis de los efectos del cambio técnico. Se representa así :

$P \dots m - \dot{D} - m \dots P$, en donde :

P es proceso productivo, m es plusvalía bajo la forma mercancía.

Ciclo de Capital Mercancía

Aquí es posible determinar las formas como es realizada la plusvalía después de producida en el proceso de trabajo. De igual forma, nos permite realizar la distribución entre capital variable y capital constante del capital total involucrado en el ciclo de circulación completo. Es decir, nos adentra en el estudio de la Estructura de Costos y permite observar la distribución de la Plusvalía en Ganancia, Rentas e intereses, así como la determinación de la Tasa de Ganancia de acuerdo al Capital Total involucrado en la producción del cultivo.

3.1.1 Localización y alcances del estudio de Casos

En las etapas iniciales del trabajo las observaciones se centraron en los diferentes aspectos a estudiar, con base en la escogencia aleatoria de las unidades de producción de acuerdo con los requerimientos de la metodología estadística para la selección de un tamaño de muestra representativo del universo de productores sojeros del Valle del Cauca.

Se optó entonces por el estudio de casos dada su utilidad como instrumento de observación cualitativa de fenómenos socioeconómicos y sociológicos que permite visualizar pautas con cierta profundidad y

que pueden servir de base hipotética a estudios posteriores a escala total *.

Aunque la selección de los casos fue más bien circunstancial, se inclinó a ubicarlos dentro de las zonas soyeras más importantes del departamento, con el fin de procurar que representen las diferentes condiciones de producción de la región soyera y así poder dar al estudio cierta proyección regional.

Por lo tanto, el estudio de casos se realizó con base en la información suministrada por 26 agricultores de 9 municipios del departamento : Andalucía, Buga, Cali, Florida, La Unión, La Victoria, Palmira, Roldanillo y Tulúa.

3.1.2 Obtención y tratamiento de la información

Se empleó el sistema de encuestas a través de entrevistas personales con base en un cuestionario dividido en dos secciones : - la primera con requerimientos de información sobre área sembrada, - área cosechada, producción obtenida, precio de venta por tonelada, - valor de la producción a precios del mercado, cantidad y costo de labores e insumos; la segunda sección, consta de preguntas abiertas referentes a la opinión de agricultores o encargados, sobre aspectos

*William J. Goode y Paul K. Hatt. Métodos de Investigación Social.- Ed. Trillas. México. 1977. pp. 403-415.

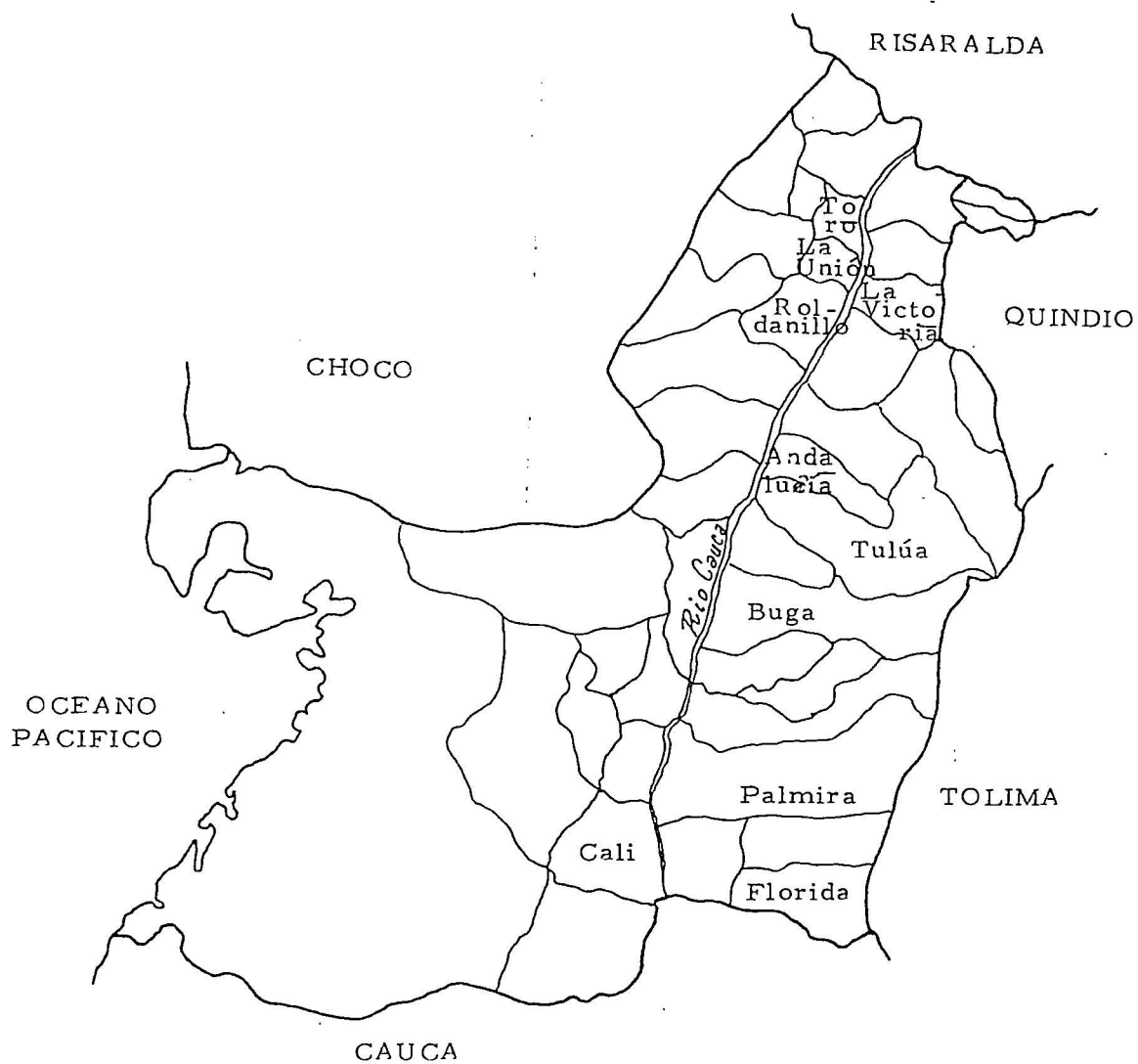
técnicos de la producción de soya y sobre la labor de investigación y transferencia de tecnología para el cultivo (Ver Anexo A-I).

También se recogió la opinión de técnicos agropecuarios, agrónomos de asistencia técnica particular y estatal (ICA), de dirigentes gremiales, funcionarios del Programa de Oleaginosas Anuales y Leguminosas de Grano del ICA, de técnicos de las casas comerciales productoras de agroquímicos y semillas; además, se tuvieron en cuenta las opiniones y orientaciones de docentes de la Facultad de Palmira conocedores de las condiciones de producción agrícola de la región. De esta forma, se obtuvieron puntos de vista más amplios que nos permiten acercarnos a la interpretación objetiva del problema.

En cada uno de los casos, se analiza la Estructura de Costos, entendida como la distribución entre Capital Variable y Capital Constante, además, se estudia cómo se distribuye la Plusvalía y se calcula la Tasa de Ganancia.

Para la determinación de los diferentes tipos de Ganancia, adoptamos la metodología de Roger Bartra *, que en esencia se constituye

* Roger Bartra. " Estructura Agraria y Clases Sociales en México". Ed. Era. México. 1978. pp. 58 y ss.



VALLE DEL CAUCA. SOYA. Localización de los municipios con agricultores encuestados en el estudio de casos.

en un modelo analítico para el estudio de los sistemas de producción agropecuaria.

A partir de los datos consignados en la encuesta, los gastos en insumos y labores se clasifican así :

Gastos en Capital Constante (Cc)

1. Maquinaria

- Preparación de suelo
- Siembra
- Mantenimiento del cultivo y del lote
- Riegos
- Cosecha
- Infraestructura

2. Insumos

- Semillas
- Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas
- Empaques

3. Transporte

4. Otros Gastos

Gastos en Capital Variable (Cv)

1. Jornales

- Preparación de suelo
- Siembra y pajareo
- Labores culturales (desyerbas, cultivadas)
- Arranque
- Administración y vigilancia
- Asistencia técnica

Cálculo de los diferentes tipos de Ganancia

La Ganancia se considera como resultado de la diferencia entre el valor de la producción vendida y los gastos incurridos para obtener esa producción.

El Gastos Total (Gt) de una unidad productiva, se compone de los Gastos en Capital Constante y de los Gastos en Capital Variable :

$$G_t = C_c + C_v$$

Resumiendo, los componentes del Capital Constante (Cc) son :

Originalmente el autor incorpora otro elemento que es el de producción consumida, pero éste y el de trabajo familiar no remunerado, no se presentan en las unidades de producción consideradas en el estudio de casos.

Luégo, se puede expresar en forma general la Plusvalía (G_2) así :

$$G_2 = P - (CC + CV) \quad (1)$$

También se define de esta forma :

$$G_2 - G_1 = \text{Plusvalía} - \text{Ganancia} \quad (2)$$

$$G_2 - G_1 = \text{Parte no visible de la Plusvalía.}$$

Dando a cada componente su expresión inicial, se tiene :

$$G_2 - G_1 = (Rt + i) + T.n.r.$$

Lo que significa, que la parte no visible de la Plusvalía es igual a la Renta de la tierra más el interés del capital y el trabajo familiar no remunerado como jornales.

Por lo tanto, de este juego de fórmulas se desprende que la Plusvalía se conforma de la Ganancia y de la parte no visible de la Plusvalía :

$$G_1 - (Rt + i) + Tn.r. = G_2$$

- Maquinaria
- Insumos
- Empaques
- Renta de la tierra
- Interés del Capital

Como Capital Variable (Cv) se tiene :

- El valor de la mano de obra
- Los gastos en administración, vigilancia y asistencia-técnica

De esta forma la expresión general de la Ganancia (G_1) será :

$$G_1 = P - (C_c + C_v)$$

Donde P es el valor de la producción a precios del mercado.

Bartra *, incorpora los conceptos de Capital Constante Depurado (CC) y Capital Variable Depurado (CV) que, de acuerdo con las expresiones siguientes, involucran la Renta de la Tierra (Rt), el Interés del Capital (i) y el Trabajo Familiar No Remunerado (Tn.r):

$$CC = C_c - (R_t + i)$$

$$CV = C_v - (Tn.r)$$

* Ob. cit.

Al reemplazar cada uno de los términos de la expresión se conforma la definición inicial en (1) :

$$G_2 = P - (CC + CV)$$

Entonces, los diferentes tipos de Ganancia a calcular son :

Ganancia, $G_1 = P - (Cc + Cv)$

Plusvalía, $G_2 = P - (CC + CV)$

Parte no visible de la Plus

valía, $G^* = G_2 - G_1$

Tasa de Ganancia, $g = \frac{G_2}{CC + CV} \times 100$

Rentabilidad del capital,

$$G_3 = \frac{G_1}{CC + CV} \times 100$$

Rendimiento de otros elementos de la Plusvalía diferentes al capital, como rentas de la tierra e interés del capital en dinero,

$$G_4 = \frac{G^*}{CC - CV} \times 100$$

Margen de Beneficio,

$$B = \frac{G_1}{Cc - Cv} \times 100$$

3.2 LA PRODUCCION DE SOYA EN EL VALLE DEL CAUCA

En Colombia, con fines experimentales se introduce en 1928 la soya. Pero sólo a partir de 1955 se empieza a desarrollar como cultivo comercial.

Las variedades usadas en esa época provenían de los Estados Unidos. Entre otras se citan las variedades Aksarben, Laredo, Mammoth Yellow y Biloxi.

Como factores que contribuyen al desarrollo y localización de la producción de soya en el Valle del Cauca, en primer lugar se tiene el impulso que le dá la naciente industria de aceites y grasas comestibles, especialmente como materia prima proteica para las tortas con destino a la también nueva industria de concentrados para la producción animal. En segundo lugar, se presenta la aptitud del ambiente climático para el cultivo y la posibilidad de ser cultivo de rotación con otros cultivos semestrales de la región.

Alrededor del 95% de la soya producida en el país es sembrada en el Valle del Cauca, y la región del Valle geográfico, comprendiendo el norte del departamento del Cauca y sur del Ri-

saralda. Los departamentos de Tolima, Huila, Atlántico, Córdoba y Meta producen el volumen restante.

Se calcula que el país cuenta con un área potencial de 125.000-Has. aptas para la producción de soya, pero recién se empieza el estudio de las posibilidades técnicas y económicas, así como el desarrollo de variedades apropiadas para la producción en esas zonas.

3.2.1 Evolución del Area Producción y Rendimiento

Entre 1960 y 1970 se incrementa el área sembrada, al pasar de 15.000 Has. a 66.000. En tanto, la producción alcanza un incremento de más de 100.000 toneladas en el mismo lapso. Para esta época, ya se obtenían rendimientos más de 2 Ton. - por Has., igualando y superando el promedio de rendimiento - de países líderes en la producción mundial de soya.

En la década del 70, la producción de soya en el país creció en un 4.2 % promedio anual, debido al aumento del área en un - 3.5% y sólo un 0.7% por aumento en rendimiento.

El comportamiento de la producción en los últimos cuatro años

ha sido muy inestable y no ha podido recuperar a los niveles de la anterior década. Entre 1979 y 1983, hubo una disminución del 33,2% del área sembrada (unas 27.000 Has.). A la vez, la producción disminuyó en unas 61.000 Tons. De otra parte, los rendimientos se han mantenido sobre un límite de 2 Tons. por Ha. En el Cuadro 7, se observa en detalle este comportamiento.

CUADRO 7. SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE LA SOYA EN EL VALLE DEL CAUCA
1955 - 1984

AÑO	Area (Has.)	Producción (Tn.)	Rendimiento (Kg/Ha.)
1955	3.100	4.000	1.290
1956	3.200	4.000	1.250
1957	3.100	4.000	1.290
1958	6.210	6.928	1.116
1959	7.700	8.995	1.168
1960	10.370	13.762	1.327
1961	13.000	17.446	1.342
1962	16.320	21.817	1.337
1963	19.500	26.000	1.333
1964	20.280	29.300	1.445
1965	23.440	30.000	1.280
1966	36.160	69.425	1.920
1967	45.750	86.925	1.900
1968	38.590	77.180	2.000
1969	61.300	128.730	2.100
1970	66.390	123.880	1.886
1971	58.500	102.485	1.910
1972	55.000	94.600	1.780
1973	43.000	79.950	1.850
1974	72.500	123.501	1.703
1975	54.851	97.671	1.780
1976	42.100	72.940	1.732
1977	50.380	97.823	1.960
1978	68.400	127.929	1.900
1979	70.780	144.760	2.045
1980	71.552	143.593	2.007
1981	42.529	86.260	2.028
1982	47.220	94.440	2.000
1983	42.297	83.674	1.978
1984	38.468	71.625	1.862

FUENTE : Coagro. CVC. Comité Regional de Producción Agrícola.
ICA.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

3.2 .2 Aspectos Agroecológicos

La zona sojera del Valle geográfico del Río Cauca, es tá ubicada entre 600 y 1.200 m.s.n.m. El promedio de temperatura es de 24°C y las precipitaciones oscilan entre 1.000 y 1.200 mm. anuales.

La mayor parte del área productora corresponde a la zona de vida del bosque seco tropical.

En general estas condiciones climáticas constituyen un factor favo rable para la producción de soya, salvo particulares situaciones - de exceso o deficiencia de precipitaciones que en su momento - han afectado la producción de soya y otros cultivos.

3.2.2.1 Aptitud Agrológica de los suelos del Valle Geográfico - y la Producción de Soya

Aunque la fertilidad general de la mayoría de los suelos de esta región, es buena, es usual la deficiencia de fósforo y potasio para la nutrición de algunos cultivos.

El área del Valle geográfico es de unas 376.000 Has., de éstas - un 14% (55.000) pertenecen a la categoría agrológica I; son sue-

los fértiles en general, pero requieren de riego y fertilización con fósforo y potasio.

La Clase II, la conforman unas 60.000 Has. (16%); son suelos generalmente bien drenados, pero algunos son superficiales y arenos; son aptos para todos los cultivos de la región en especial los de raíces poco profundas como soya, frijol, maíz y sorgo, hortalizas y pastos; requieren riego y fertilización fosfatada, así como incorporación de materia orgánica.

Unas 80.000 Has. (21.3%) componen la clase III; se presentan limitaciones como alto contenido de arcillas, drenajes imperfectos, presencia de carbonatos y ocasionalmente salinidad, además, en el sur del Valle, presencia de aluminio y manganeso; en general, la caña y los cultivos semestrales se comportan bien en estos suelos, pero son necesarias la adecuación y fertilización y el uso de enmiendas.

En la clase IV, se presentan mayores restricciones para los cultivos; los suelos son superficiales, con horizontes compactos, baja fertilidad y fluctuaciones del nivel freático; se deben dedicar a cultivos de raíces poco profundas y requieren de manejo basado en riego y fertilización.

Los suelos ácidos representan un 11.23% del área total del Valle. Los suelos con problemas de salinidad y/o sodicidad representan un 10% (37.800 Has.). Alrededor de unas 65.500 Has. (17.9%) - tienen problemas de drenajes.

El problema de la salinidad y/o sodicidad es uno de los más dinámicos, principalmente debido al uso deficiente del agua y a la carencia de una estructura integral de riegos y drenajes.

Se considera, que la soya aunque tolera la salinidad moderada, - no es una planta tolerante al encharcamiento y la sequía, además tolera ligeramente la acidez.

CUADRO 8. RESUMEN CLASES AGROLOGICAS DE SUELOS Y APTITUD DE USO. VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA

CLASE	AREA	%	U S O :	M A N E J O :
I	55.000	14.6	Mayoría de cultivos	Riego. Fertilización P y K.
II	60.000	16.0	Soya, maíz, sorgo- fríjol.....	Riego. Fertilización Incorporación MO
III	80.000	21.3	Caña y semestrales	Adecuación, enmiendas y fer- tilización.
IV	87.000	23.1	Soya, maíz, sorgo- pastos	Fertilización. Riego.
V	64.000	17.0	Pastos	Adecuación.
VI	11.000	3.0	Pastos	Conservación
VII	5.000	2.3	Reforestación	

FUENTE : Cortés Lombana, Abdón. Los suelos del Valle geográfico del Río Cauca. IGAC.

Se observa en el Cuadro 8, que un 75% de la superficie del Valle es apta para el cultivo de maíz, sorgo, frijón, soya, etc. De este porcentaje, el 44% requiere de manejo basado en riego, drenajes y enmiendas.

3.2.3 Aspectos Socioeconómicos

3.2.3.1 Uso de la Tierra

En el Cuadro 9, se observan algunas tendencias en el uso de la tierra y su relación con el tamaño de las explotaciones durante el período 1960 - 1977, en el Valle del Cauca. En este lapso de tiempo, el área explotada en cultivos permanentes disminuye en unidades menores de 50 Has. y, al contrario, aumenta en las mayores de 50, con más énfasis en las mayores de 1000 Has. Esto puede significar, que el área sembrada en cultivos permanentes en unidades menores de 50 Has. está siendo absorbida por las explotaciones de más de 1000 Has.

En este período, en las explotaciones menores de 50 Has. se incrementa la superficie explotada en cultivos temporales. Igualmente, a medida que aumenta el área de las explotaciones, disminuye la superficie porcentual dedicada a cultivos temporales, excepción

hecha en el año 1977, en que aumenta para las explotaciones mayores de 1.000 Has.

Es posible, que la disminución de los cultivos permanentes en explotaciones menores de 50 Has. se deba a la sustitución por área dedicada a cultivos temporales y en menor grado por un cambio a algunos cultivos permanentes como caña de azúcar.

3.2.3.2 La Rotación de Cultivos

La dinámica del comportamiento del área sembrada de soya está asociada en parte, con el comportamiento de otros cultivos semestrales y permanentes, que en el transcurso de varios ciclos de producción se reparten el área disponible. Entre los primeros, son de importancia el algodón, el arroz, el maíz y el sorgo; con estos cultivos la relación es de alternancia o rotación. La competencia por áreas, en esta región gira alrededor de estos cultivos y el de caña de azúcar.

Como se observa en el Cuadro 10, desde 1975 el comportamiento del área sembrada de éstos cinco cultivos semestrales es inestable y a la vez decreciente. Contrasta con esta situación, el sostenido incremento del área sembrada en caña de azúcar, según el

Cuadro 11.

Las rotaciones más comunes en esta región son : algodón-sorgo, algodón-soya, sorgo-soya y maíz -soya. Esta macropráctica, justifica su papel al pretender romper los ciclos biológicos de enfermedades y plagas y apuntan en contra de la especificidad de las malezas. Se busca además, la recuperación de los suelos a través del aporte de nitrógeno, en este caso por la soya, que beneficia al cultivo principal.

La variación semestre a semestre, en la composición de las rotaciones, tiene también su significado económico dado el comportamiento de los precios relativos de los diferentes productos; esto es particularmente claro en algodón, sorgo y soya.

Los principales cultivos sembrados en el primer semestre en el área plana del Valle del Cauca son algodón, soya, sorgo, arroz y maíz. De acuerdo con la Gráfica 1, se presenta sustitución de áreas sembradas entre el algodón y la soya, así es que, en el período analizado, a cada incremento en el área algodonera corresponde un descenso en la soya y en los años de crisis para el algodón, la soya incrementa su área de siembra. En el último lustro el sorgo se perfila como cultivo importante en la sustitución-

CUADRO 9. VALLE DEL CAUCA : DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL USO DEL SUELO . 1960-1977

	Cultivos permanentes			Cultivos Tempor.			Otros Usos		
	1960	1970-71	1977	1960	1970/71	1977	1960	1970/71	1977*
Menos de 5 Has.....	55.3	47.6	31.0	23.5	29.2	46.6	21.3	23.9	22.3
De 5 a menos de 10 ...	40.4	44.4	35.7	17.0	24.1	28.9	33.7	31.5	35.4
De 10 a menos de 50 ..	29.8	31.3	24.6	13.9	20.5	24.8	56.4	48.2	50.5
De 50 a menos de 100 .	12.4	18.1	13.0	13.0	19.8	28.5	74.7	62.1	58.5
De 100 a menos de 1000	6.6	13.6	9.7	7.4	13.6	11.2	85.9	72.8	79.1
De 100 a menos de 500	7.4	13.9	10.4	11.0	18.6	21.3	80.7	67.4	68.3
Más de 1000	22.5	22.4	26.8	4.5	9.2	17.2	72.9	68.4	56.0

FUENTE : DANE y Comité Regional de Producción Agrícola (Censo Agropecuario).

* Comprende pastos, bosques, vías, etc.

CUADRO 10. VALLE DEL CAUCA

AREAS SEMESTRALES SEMBRADAS DE CINCO CULTIVOS COMERCIALES
1975 - 1984 (Has.)

SIEMBRA :	S E M E S T R E A									
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Algodón	9269	23325	32737	13900	13800	18000	28500	4400	8500	14000
Arroz*	5300	4650	3850	3700	3700	3800	4200	5000	5600	4800
Maíz**	14700	13200	5500	6000	6000	7500	9500	13400	11500	3000
Sorgo	17225	18500	16600	19000	25000	20500	23900	25200	21800	20120
Soya	32623	18600	21000	34800	31600	28500	15700	20200	23300	21500
S E M E S T R E B										
Arroz*	5490	3200	3700	5000	4100	4600	4900	6300	5850	3824
Maíz**	19600	4500	4993	11000	8500	8500	8700	10700	6760	3180
Sorgo	31500	14800	22156	28000	24000	25000	37700	26800	31500	20067
Soya	18970	23500	29380	32600	43000	24700	26200	33000	21500	21050

*Arroz Riego

**Maíz tecnificado.

FUENTE : Ministerio de Agricultura. OPSA.

CUADRO 11. EVOLUCION DE LA SUPERFICIE SEMBRADA
Y COSECHADA EN CAÑA DE AZUCAR - - VALLE
GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA
1970 - 1982

AÑO	Area Sembrada Has.	Area Cosechada Has.
1970	91.982	58.741
1971	97.960	63.675
1972	102.250	67.727
1973	113.767	68.172
1974	116.266	69.637
1975	118.450	74.054
1976	122.728	74.820
1977	127.889	76.466
1978	132.620	79.800
1979	130.200	85.735
1980	130.620	93.231
1981	131.444	92.114
1982	133.843	--

FUENTE : Estadísticas Azucareras de Colombia
1960 - 1981, Carta Azucarera. Asocaña.

de áreas.

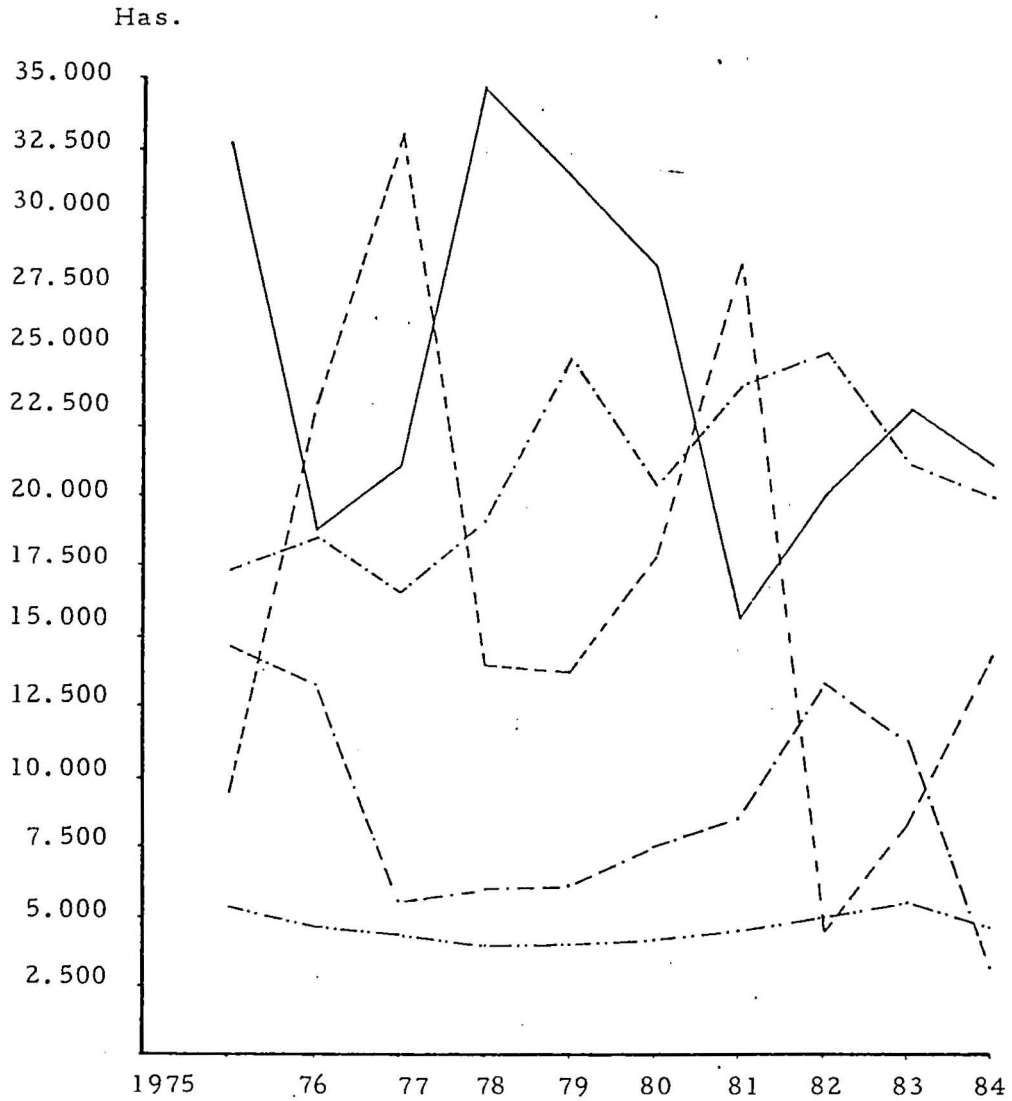
Para el segundo semestre, la soya se presenta como cultivo importante en la rotación de áreas. A partir de 1980, el sorgo tiene un comportamiento dinámico y es alternativa para sustituir - las áreas que no se rotan con soya (Ver Gráfica 2).

3.2.3.3 Competencia por áreas con Caña de Azúcar

Según la Gráfica 3, se puede concluir que más que una competencia entre cultivos semestrales, a nivel sustitutivo y rotativo, parece que desde 1975 se presenta un desplazamiento de - áreas en cultivos semestrales hacia la siembra de caña de azú - car.

Esto puede ser confirmado, si se analiza la situación, como efecto de la aplicación de políticas económicas durante el período - que nos ocupa. De 1974 a 1982, se refleja el efecto de políticas neoliberales en el manejo económico. La liberación de importaciones agrícolas, amén de otros factores analizados en el presente - trabajo, han llevado a que la situación de la soya y los demás - cultivos considerados en este punto, se agudice en los últimos - años del período en mención.

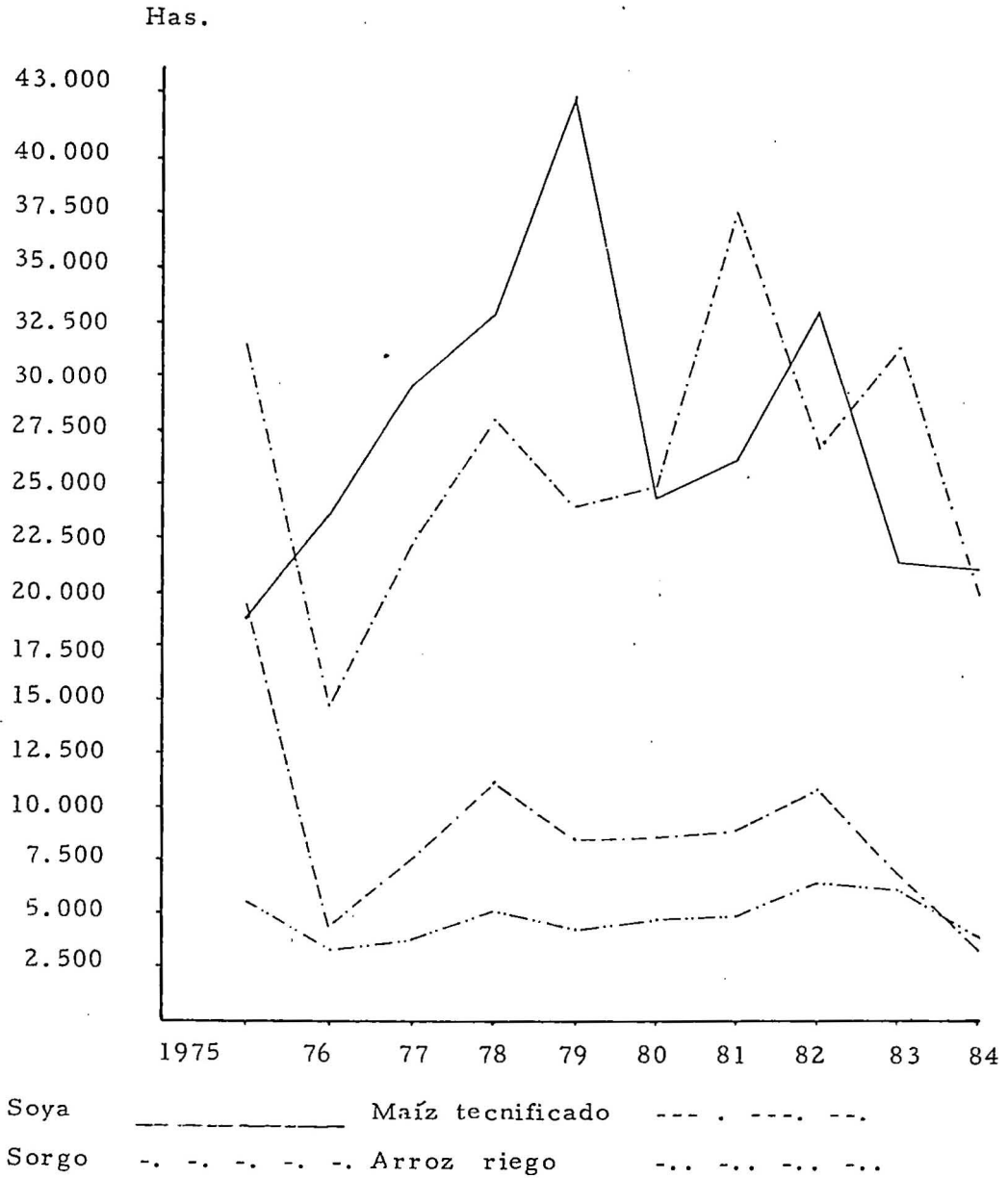
GRAFICA 1
 VALLE DEL CAUCA
 COMPORTAMIENTO DEL AREA SEMBRADA EN CULTIVOS SE
 MESTRALES - SEMESTRE Δ - 1975-1984



Soya	—————	Maíz tecnificado
Algodón	-----	Arroz riego
Sorgo	-.-.-.-.-		

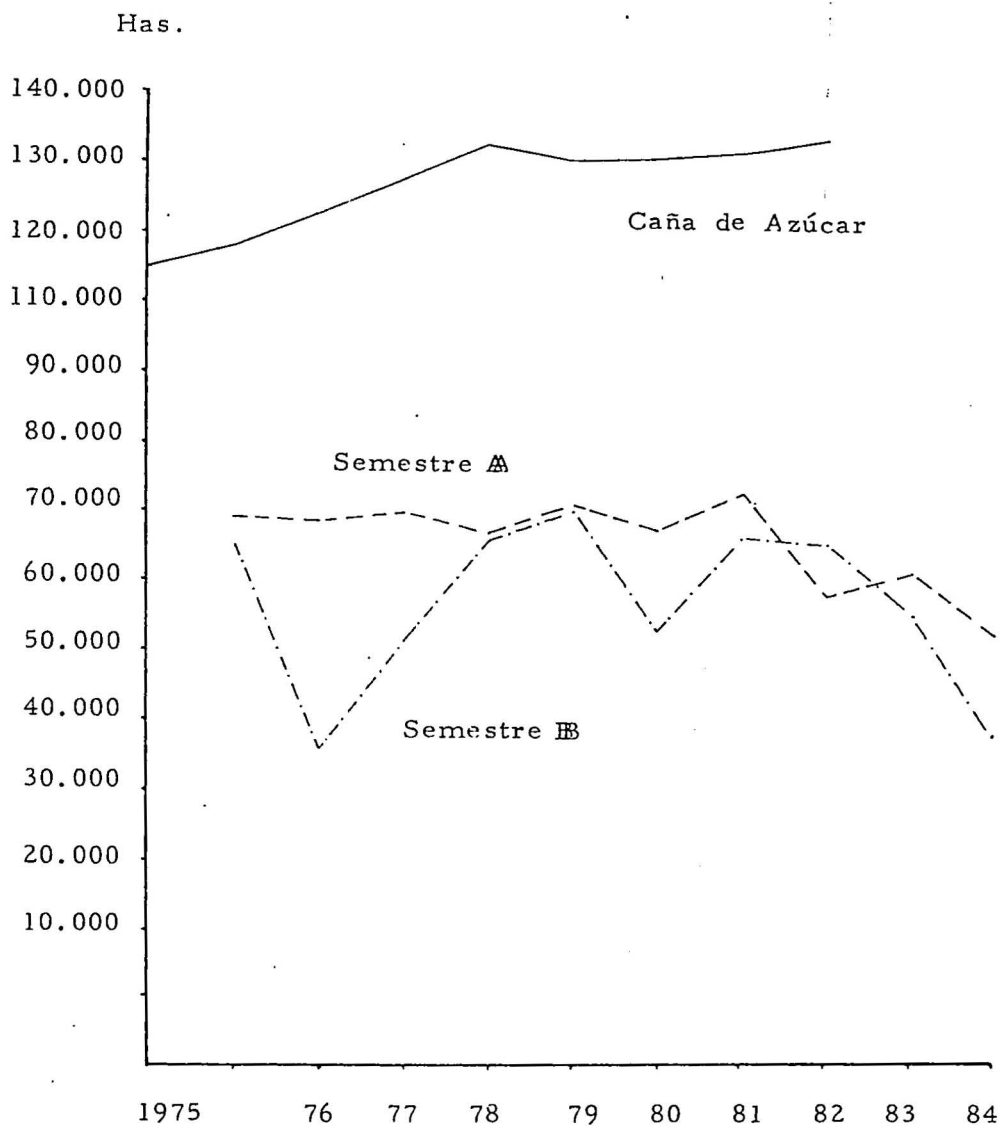
FUENTE : Cuadro 10

GRAFICA 2
 VALLE DEL CAUCA
 COMPORTAMIENTO DEL AREA SEMBRADA EN CULTIVOS SEMES-
 TRALES - SEMESTRE III - 1975 - 1984



FUENTE : Cuadro 10.

GRAFICA 3
 VALLE DEL CAUCA
 COMPORTAMIENTO DEL AREA SEMBRADA EN CAÑA DE AZÚCAR* Y CULTIVOS SEMESTRALES 1975 -1984



Cultivos semestrales A : Algodón, arroz riego, maíz, sorgo y Soya

Cultivos Semestrales B : Arroz Riego, maíz, sorgo y soya.

* Caña de azúcar hasta 1982

FUENTE : Cuadro 10.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
 DE COLOMBIA

Factores de tipo ambiental, también han jugado un papel importante, pero no determinante en el movimiento de áreas sembradas, particularmente en soya, en los años 1982 y 1984 se reduce el área por inundaciones en algunas localidades.

3.2.3.4 Tenencia de la Tierra

La concentración de la tierra en el Valle del Cauca, en términos del coeficiente de Ginni, se calcula en 0.75. Aunque algo menor que el coeficiente del país, 0,84, significa que existe una muy desigual distribución de la propiedad y explotación de la tierra en ese departamento. *

Desde 1960, la propiedad territorial en el Valle del Cauca ha presentado una tendencia a la concentración en explotaciones mayores de 500 Has.; mientras que en explotaciones menores y hasta de 50 Has., la tendencia ha sido hacia el fraccionamiento, según el Cuadro 12.

* URPA Valle. Estado de Avance del Diagnóstico Agropecuario. Documento de trabajo. Cali 1981. p. 71.

De acuerdo con las estadísticas del Fondo Financiero Agropecuario, la mayoría de las explotaciones se explotan bajo la forma de propiedad. Considerando los datos sobre solicitud de crédito, la explotación de la soya bajo la forma de propiedad en 1974-1975 fue del 59%, mientras que para 1981-1982A fue de 66%.*

Esta situación es comparable con la encontrada en el Cuadro 13, en el cual se observa que el deterioro de otras formas de tenencia diferentes a la propiedad, contrasta con el significativo aumento de ésta en el período 1970-1977 principalmente.

3.2.3.5 Crédito

Históricamente, más del 85% del área sembrada en soya es financiada por el Fondo Financiero Agropecuario. La Caja Agraria financia cerca del 15% atendiendo principalmente a pequeños cultivadores.

Entre 1973 y 1976, la financiación de los costos por hectárea pasó del 54 al 43% y en 1981, bajó hasta el 38%, debido en gran parte a la disminución del presupuesto del FFA (Cuadros 14 y 15).

* Banco de la República. Fondo Financiero Agropecuario. Estadísticas de Solicitudes de crédito.

CUADRO 12. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA TENENCIA DE LA TIERRA
SEGUN EL TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES EN EL
VALLE DEL CAUCA -- 1960 - 1977

	Número de Explotaciones			Superficie en hectáreas		
	1960	1970-71	1977	1960	1970-71	1977
Menos de 5 hectáreas	52.2	53.9	40.4	3.9	3.2	2.4
De 5 a menos de 10 .	17.7	14.5	16.3	5.5	4.1	3.4
De 10 a menos de 50 .	21.8	22.2	27.2	20.4	19.6	16.5
De 50 a menos de 100 .	4.1	4.7	6.9	12.2	12.8	11.2
De 100 a menos de 500 .	3.7	4.1	7.2	33.4	32.4	33.5
De 500 a menos de 1000	0.4	0.5	1.0	12.3	11.2	13.2
Más de 1000	0.2	0.2	1.0	12.3	16.3	19.7

FUENTE : DANE y Comité Regional de Producción Agrícola (Censo Agropecuario).

CUADRO 13. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA TENENCIA DE LA TIERRA
EN EL VALLE DEL CAUDA -- 1960 - 1977

	Número de Explotaciones			Superficie en hectáreas		
	1960	1970-71	1977	1960	1970-71	1977
Propiedad	70.2	76.3	89.7	76.4	76.4	90.0
Arrendamiento	4.6	4.1	5.6	4.4	4.3	6.0
Colonato	3.2	3.5	1.1	2.8	1.4	0.8
Aparcería	15.6	7.2	1.2	8.3	4.3	1.2
Otras formas	6.4	8.9	2.3	8.1	13.6	1.9

FUENTE : DANE y Comité Regional de Producción Agrícola (Censo Agropecuario).

Aunque el porcentaje del área financiada es alto la insuficiente cuantía de préstamo por hectárea, no ha permitido el impacto debido de las políticas de fomento a través del crédito para la soya y otras oleaginosas.

CUADRO 14. SOYA. PROPORCION DEL COSTO DE PRODUCCION FINANCIADO POR EL FFA. 1973-1981

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
54.1	58.2	50.0	43.2	48.2	49.5	49.7	52.7	38.4

FUENTE : Banco de la República. Dic.
Evolución del FFA. 1981.

CUADRO 15. SOYA. SUPERFICIE FINANCIADA POR EL FFA
Y LA CAJA AGRARIA, PORCENTAJE DEL AREA TOTAL
COSECHADA 1974-1984

	FFA. Superficie Financiada (miles Has.)	% Area Total	Caja Agraria (miles Has.)
1974	49.9	87.5	5.27
1975	73.30	83.6	5.30
1976	32.73	87.0	4.74
1977	49.94	88.1	7.35
1978	60.11	87.1	7.03
1979	56.55	79.3	7.97
1980	65.58	84.0	--
1981	34.36	84.3	--
1982	38.56	81.7	--
1983	35.54	59.7	--
1984	43.26	90.5	--

FUENTE : Cálculos del DNP-UEA-DP con base en cifras del Sector Agropecuario y datos del FFA.

3.2.4 Mercado y Precios

Como uno de los más importantes elementos asociados al sistema productivo de la soya, el binomio mercado-precio es abordado en esta parte del trabajo, a fin de contribuir en la interpretación integrada del problema.

Actores fundamentales del sistema de mercado del frijol soya, son la industria de aceites y grasas, los intermediarios comerciales - en menor grado y como demanda derivada, la industria de concentrados.

3.2.4.1 Estructura de la Oferta de Frijol Soya

El sistema de mercadeo de soya presenta un gran número de imperfecciones, que se convierten en factores de peso para obstaculizar la producción de ese producto. La carencia de un sistema de información eficiente, amplias oscilaciones de precios que crean riesgo e incertidumbre en la producción; carencia de un sistema de almacenamiento accesible económicamente a los pequeños y medianos agricultores que les permita manejar su producción y poder negociar favorablemente frente a los intermediarios y la industria.

El grano, se vende generalmente en forma directa a las fábricas de aceites y grasas. Con anterioridad a 1982, la Cooperativa Agropecuaria de Ginebra, a través de 7 centros de acopio en el Valle del Cauca, compraba más del 12% de la producción. Un porcentaje mucho menor es el intervenido por acopiadores particulares y el IDEMA, que nunca ha tenido una participación mayor del 1% en la compra de la producción. De otra parte, el frijol soya no participa en las cotizaciones de la Bolsa Agropecuaria, pero sí sus productos industriales como el aceite y la torta.

En épocas de alta demanda industrial, debido principalmente a condiciones de precios internacionales desfavorables, las fábricas ofrecen algunos incentivos para asegurar su abastecimiento. Estos consisten generalmente en "ayudas" para compra de empaque y adelantos para la financiación de la cosecha. En épocas de precios relativos internacionales favorables, la oferta es relativamente alta y el precio es bajo; los productores sufren con mayor rigor los descuentos y el pago diferido de sus cosechas.

Los agricultores empacan el grano, pero en raras ocasiones lo limpian o clasifican. La venta a las fábricas generalmente se hace con base en un contrato verbal anticipado a la época de la cosecha, especialmente en períodos de alta demanda industrial.

Las fábricas reciben la soya con una base de compra que tiene en cuenta un porcentaje de humedad más impurezas del 16% y una tolerancia de recibo del 22% para estas condiciones. Se aplican castigos o bonificaciones, según se encuentre el producto por encima o por debajo de la base de compra.

3.2.4.2 Estructura de la Demanda de Fríjol Soya

3.2.4.2.1 La Industria de Aceites y Grasas

Cerca del 95% del volumen disponible de fríjol soya se destina a la industria productora de aceites vegetales y tortas proteícas. Un 5%, es consumido como semilla y por el escaso empleo en la alimentación humana.

La capacidad instalada de las fábricas, distribuidas en el occidente, centro y norte del país, en la actualidad dobla la oferta de soya y en general de las demás oleaginosas nacionales de utilización industrial. En tanto que en algunos años de principios del 70, se llegó a exportar un volumen muy pequeño, en 1979 se importaron - 6.900 toneladas de soya y en el año 83 éstas llegaron a 96.800 toneladas, según datos del Cuadro 16.

La demanda de soya para aceites, se deriva de la demanda antici-

pada de los productos terminados como aceite de soya o mezclas - de este con otros aceites vegetales. Según el IDEMA, el consumo de aceite de soya representa un 22% del consumo total de aceites - en el país.

Las decisiones sobre volúmenes de producción industrial dependen - sensiblemente de las expectativas de precios, tanto de soya nacio - nal e internacional, como de sus sustitutos, semilla de algodón, pal - ma, etc.; también dependen de las políticas de comercio exterior - en cuanto a normas arancelarias para materias primas y sustitutos semielaborados como aceites vegetales brutos, etc.; igualmente la producción de aceites de soya depende de la demanda para el con - sumo doméstico.

En 1976, el IDEMA reporta que más del 50% de la producción - de aceites y grasas en el país, se realiza en torno al grupo GRAS - CO, que domina las firmas GRASCO S.A., GRASAS S.A., FA - GRAVE y ACEITALES VINSER. El resto, se distribuye entre - Lloreda Grasas, La Americana y otras fábricas menores. *

* IDEMA. Plan de Comercialización. 1976. Tomo I, Segunda parte. Presentación y Diagnóstico. p. 313.

CUADRO 16. SOYA COLOMBIA : PRODUCCION, IMPORTACIONES, DISPONIBILIDAD
Y CONSUMO - 1970 - 1984 (Miles de Tons.)

AÑO	Producción	Importaciones	Disponibilidad-	Existencias fin de año	Consumo Aparente	Consumo agrícola	Consumo Industrial
1970	131.9	-	163.0	52.9	110.1	5.32	104.8
1971	100.7	13.8	164.7	34.6	132.8	4.41	128.4
1972	104.6	9.0	148.2	19.2	129.0	4.32	124.7
1973	97.2	18.3	134.7	23.3	111.4	4.32	107.1
1974	114.0	33.5	170.8	50.5	120.3	4.56	115.8
1975	168.9	--	219.4	40.3	179.1	7.02	172.1
1976	75.1	--	115.4	4.6	110.8	3.01	107.8
1977	102.9	--	107.5	30.6	76.9	4.59	72.4
1978	130.8	--	161.4	6.9	154.5	5.52	149.0
1979	145.6	6.9	159.4	37.8	121.5	5.70	115.8
1980	154.4	26.9	219.3	34.3	185.0	6.25	178.8
1981	89.0	2.8	126.1	16.8	109.3	3.51	105.8
1982	98.8	83.1	198.7	21.7	177.0	3.95	173.1
1983	122.4	96.8	240.9	14.0	226.9	4.08	222.8
1984	77.4	90.8	182.2	15.0	167.2	4.55	162.7

FUENTE : SUPERBANCARIA. MINAGRICULTURA.
CALCULOS : OPSA.

Entre 1982 y 1983, según registros de la Superintendencia de Sociedades, 19 sociedades están dedicadas a la producción de aceites y grasas. De éstas, 5 dominan un 61% de las ventas totales - en esta actividad, Cogra-Lever, Lloreda Grasas, Aceitales, Grasco y Fagrace. (Ver Cuadro 17).

En el segundo semestre de 1983, se conforma un ente jurídico - denominado Coldeaceites Administradora Comercial, que prácticamente une en un sólo bloque a manera de cartel a los industriales, agremia nueve de las principales empresas productoras de aceites y grasas, de esta forma, entran a negociar con el gobierno los volúmenes de importación de materias primas, la compra de cosechas y la venta de tortas al IDEMA .

3.2.4.2.2 La Industria de Concentrados para Animales

La demanda de tortas proteícas, está en función de la demanda derivada de la industria de alimentos balanceados para animales, que a su vez, depende del consumo de la industria-productora de carne, leche y huevos.

La participación porcentual promedia por tonelada producida mensualmente como concentrado, de la soya como aporte proteíco - es de 9.3% (unas 2.640 toneladas de torta) para ganadería, la

CUADRO 17. SOCIEDADES PRODUCTORAS DE ACEITES Y GRASAS
VENTAS 1982 - 1983

SOCIEDADES :	Miles de Pesos	
	1982	1983
Aceites del Caribe S.A.....	695.978	1.328.524
Aceites del Cesar S.A.....	180	150
Aceites del Tolima S.A.....	0	164
Cía Cbiana de Grasas Cogra Le ver S.A.....	4'569.845	5.798.708
Desarrollo Indil Agrícola S.A. - "DIASA"	63.122	125.044
DAKSA Andina S. A.....	22.620	19.598
Grasas del Interior S.A. Gran - disa	263.976	472.802
FCA. de Grasas y Productos - Químicos S.A. "Grasco"	4'008.193	4.352.158
Grasas y Aceites vegetales S.A.	2'130.662	2.587.517
Inds. de Grasas de la Costa S.A.	1'019.354	1.308.200
FCAS. Unidas de Aceites y Gra sas Vegetales	3'620.943	3.610.232
FÁGRACE S. A. La Americana de Grasas y Acei tes Comest.....	1'600.974	1.779.678
Productora de Grasas y Aceites Vegetales S.A. " PROGRAL " .	926.529	1.220.568
Lloreda Grasas S.A.....	3'986.742	5.060.991
Grasas Vegetales S.A.....	1'819.557	3.123.159
Inversiones Industriales Dumil - Ltda	350.367	425.185
Fca. de Aceites Vegetales S.A. "Aceitales S.A.".....	3'733.766	5.057.046
Faca. de Grasas Bolívar S.A..	1.000	1.000
Grasas S.A.....	2'425.606	2.820.355
TOTALES :	31'239.414	39.091.079

FUENTE : Formulario Oficial para Estados Financieros. Super
sociedades.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

porcicultura y la avicultura, alcanzando su máxima participación en alimentos para engorde en avicultura con un 23,5% (unas - 7.830 Ton.). Esta participación es ligeramente superior a la de torta de algodón, que en promedio mensual es de 8% (Cuadro - 18).

La producción de concentrados, además de la torta de soya, utiliza como aporte proteico torta de algodón y harina de pescado. - En la misma época en que se comienza a incrementar la importación de tortas de soya de los Estados Unidos, las importaciones de harina de pescado entran a ser también un sustituto de las materias primas proteicas de origen nacional. En 1977 se importaron 8.400 toneladas de harina de pescado y en 1983 estas llegaron a las 75,000 toneladas.

Desde luego, esta situación es favorecida por la inestabilidad de - la oferta interna de las materias primas para la producción de tortas y por la relación de precios favorables para los procesado - res, de éstos sustitutos o de tortas y frijol de soya del mercado internacional. De otra parte, las políticas arancelarias acordadas en el marco del Pacto Andino, han contribuido a estimular y facilitar importaciones de harina de pescado de Perú y Ecuador.

CUADRO 18. PRODUCCION MENSUAL SECTOR ALIMENTOS CONCENTRADOS Y PARTICIPACION DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS POR TONELADA DE PRODUCCION - 1985

Producción de alimentos	Participación Porcentual por tonelada de Producción						Participación en ^{3/} Volumen (Tons.)	
	Tons.	Granos	Azúc.	Algod. ^{1/}	Soya ^{2/}	H. Pesc.	Soya	H. de Pesc.
Levante	11.300	50.8	7.0	7.2	13.7	4.2	1.548	474
Postura	45.265	52.4	7.4	7.2	4.2	5.0	1.901	2.263
Engorde	33.350	54.9	7.4	2.0	23.5	4.0	7.837	1.334
Ganadería	10.900	20.0	6.9	14.0	2.8	-0-	305	-0-
Porcicultura....	19.800	35.5	7.4	8.0	7.0	4.0	1.386	792
Otros	3.300	20.0	6.9	10.0	5.0	4.0	115	92
TOTAL MES :	122.915						13.092	4.955

^{1/} Torta de Algodón

^{2/} Torta de Soya

^{3/} Cálculos aproximados sobre el total de producción de alimentos.

FUENTE : Federal. Febrero de 1985.

Según Coldeaceites, una de las mayores causas de la disminución de la producción y áreas de cultivos oleaginosos, es la creciente importación de tortas de soya y harina de pescado, en condiciones preferenciales.

En 1976, según el IDEMA*, dos (2) firmas que cuentan con 6 plantas, controlan más del 50% de la producción de concentrados en el país. En 1983, 3 firmas, PURINA, SOLLA y FINCA, dominan el mercado con una participación del 73% en las ventas totales de 10 firmas productoras de concentrados en ese año (Ver Cuadro 19).

Según lo anterior, la producción de alimentos concentrados, agremiada en FEDERAL, configura un oligopolio altamente concentrado. Sin embargo, no se debe desconocer que en los últimos años, dado el alto costo de los suplementos nutritivos para animales, muchas explotaciones pecuarias han optado por sustituir esos productos de marca por mezclas con base en un sinnúmero de productos agrícolas, y elaboradas en las propias explotaciones.

* Ob. cit. p. 318.

CUADRO 19. SOCIEDADES PRODUCTORAS DE CONCEN-
TRADOS PARA ANIMALES
VENTAS 1982- 1983

SOCIEDADES :	Miles de Pesos	
	1982	1983
Alimentos concentrados del Caribe. "Acondesa"	770.284	1.033.438
Alimentos concentrados Raza S.A .	1.165.649	1.278.748
Productos Cítricos Ltda.....	4.235	5.732
Cantaclaro Ltda.....	762.309	1.080.828
Industria Nacional de Alimentos - S.A.....	933.568	1.483.281
Italcol S.A.....	853.833	1.110.862
Contegral S.A.....	719.652	1.166.076
Finca S.A.....	3.410.326	4.145.321
Solla S.A.....	5.383.335	7.321.312
Purina Colombiana S.A.....	6.885.528	7.997.015
TOTALES :	20.888.719	26.622.613

FUENTE : Formulario Oficial para Estados Financieros.
Supersociedades.

3.2.4.3 Precios internos de Fríjol Soya y de sus Derivados Industriales

Los precios del fríjol soya, han estado sujetos a las condiciones de la demanda industrial; con anterioridad a 1983, elevadas importaciones, dentro del marco de políticas de apertura al mercado internacional, suficientes existencias industriales o incrementos relativamente altos en la producción interna, han coincidido con bajos precios al productor, por debajo del precio de sustentación (Ver Cuadro 20).

En coyunturas de bajas existencias y restricción de importaciones, se presentaba una guerra de precio entre los industriales, como en el caso de 1983, cuando el precio de sustentación estaba en \$ 39.000, algunas fábricas llegaron a pagar hasta \$ 60.000 Ton. - Es a partir de 1984, cuando se crea Coldeaceites buscando la organización de la industria y negociar como un solo ente. Ya en el 83, se pone en práctica un mecanismo llamado " Contratación para Terceros " del IDEMA, que busca ser un elemento regulador del mercado para dar estabilidad a los precios de la materia prima y de los productos elaborados.

En el Cuadro 21 se observa que el comportamiento del precio de aceites elaborados, entre 1983 y 1984, obedece al precio de las materias primas nacionales. Principalmente, se deduce que los incrementos del precio al consumidor de aceites, estuvo determinado en gran medida por el incremento de los precios de soya nacional y aceite de soya.

A partir de 1977, el crecimiento de los precios de la torta de soya nacional, ha sido superior al de frijol soya. De otra parte, en el Cuadro 22, dentro de la evolución de los precios de alimentos balanceados para animales y las fuentes proteicas, torta de soya, de algodón y harina de pescado, se observa que el incremento de los precios de aquellos entre 1983 y 1984, se le puede atribuir al incremento en los precios de la torta de soya.

3.2.4.4 Precios Internacionales de Frijol Soya

El comportamiento de los precios en el mercado internacional de soya, en parte está regulado por las épocas de siembra y cosecha en los países productores de la zona templada, en especial de los EE.UU., el mayor productor y exportador mundial de esta oleaginosa.

CUADRO 20
 SOYA : EVOLUCION SEMESTRAL DE PRECIOS DE SUSTENTACION
 Y PRECIOS DE MERCADO 1971-1985 \$/Ton.

SEMESTRE	Precio de Sustentación ^{1/}	Precio de Mercado ^{2/}
1971A	2.600	3.000
1971B	2.600	3.100
1972A	2.600	3.200
1972B	2.800	3.750
1973A	3.000	4.325
1973B	5.000	5.075
1974A	7.000	5.725
1974B	7.000	6.470
1975A	7.000	6.840
1975B	7.000	7.300
1975A	7.000	8.100
1976B	7.000	9.800
1977A	9.240	10.500
1977B	11.500	11.200
1978A	12.500	12.500
1978B	12.700	13.800
1979A	13.400	18.000
1979B	14.930	18.000
1980A	16.000	18.000
1980B	21.200	--
1981A	24.000	21.200
1981B	27.600	24.000
1982A	30.300	27.600
1982B	33.000	30.300
1983A	35.475	33.000
1983B	39.400	57.000
1984A	43.340	49.000
1984B	54.000	56.000
1985A	61.600	--

FUENTE : 1) Idema Oficina de Planeación. 2) Coagro.

CUADRO 21. EVOLUCION DE LOS PRECIOS DE INSUMOS Y ACEITES VEGETALES.
 PROMEDIOS SEMESTRALES - 1983-1984

INSUMOS (Tn) :	₡ - 1983	₡ - 1984	Variación %
Aceite de Soya ^{1/}	52.111	71.298	36.82
Soya nacional ^{2/}	37.600	49.000	30.32
Semilla de algodón	25.000	30.000	20.00
Soya importada	26.611	27.936	4.98
Aceite de palma	67.000	90.000	34.33
Aceite de Pescado	32.513	37.771	16.17
PRECIO LITRO DE ACEITE			
Al consumidor nacional ^{3/}	148.82	234.72	57.72
Al consumidor bogotano ^{3/}	137.26	229.22	67.00

FUENTE : 1) IDEMA. 2) Según convenio Miniagricultura Coldeaceites. 3) DANE.
 Tomado de Coyuntura Agropecuaria. CEGA, tercer trimestre 1984, pág. 94.

CUADRO 22. EVOLUCION DE PRECIOS DE INSUMOS
Y DE ALIMENTOS CONCENTRADOS. PROME-
DIOS SEMESTRALES 1983-1984

INSUMOS :	₡ -1983	₡ -1984	Variación %
Torta de soya	37.750	50.000	32.45
Torta de algodón ..	32.600	36.000	11.95
Harina de pescado.	55.634	64.000	15.03
CONCENTRADOS			
Alimentos balancea <u>dos</u>	33.775	42.717	26.47

FUENTE : Propollo y Cálculos de CEGA en
ob. cit. pág. 94.

En general, los precios internacionales siempre han estado muy por debajo de los precios internos. Esto obedece, entre otros factores, a las mayores ventajas comparativas de los grandes productores y al dominio ejercido por ellos en el mercado mundial. Los subsidios a la producción y las exportaciones, así como la estructura productiva que configura menores costos relativos, son unas de las más importantes ventajas que tienen la producción de soya Estadounidense para imponer precios de alta competencia en el mercado mundial (Cuadro 23).

CUADRO 23. PRECIOS PROMEDIOS INTERNACIONALES DE
FRIJOL SOYA Y ACEITE CRUDO DE SOYA

1970 - 1984 -- \$ Col. ^{1/}

AÑO	FRIJOL SOYA ^{2/}	ACEITE CRUDO DE SOYA ^{3/}
1970	2.231	--
1971	2.610	5.899
1972	3.149	5.423
1973	6.852	10.657
1974	7.218	21.525
1975	6.802	17.160
1976	8.015	15.094
1977	10.258	19.745
1978	10.478	22.912
1979	12.637	27.061
1980	12.245	25.862
1981	12.042	26.918
1982	15.637	27.879
1983 ^{4/}	24.768	55.772
1984 ^{5/}	28.836	68.254

- 1)- Calculados según tasa de cambio promedio para cada año de la serie 1970-84.
- 2)- Soya EE.UU. Amarilla No. 2. CIF. Rotterdam.
- 3)- Aceite crudo a granel. FOB. N. Y.
- 4)- Cotización a diciembre de 1983.
- 5)- Cotización a agosto de 1984.

FUENTE : Ministerio de Agricultura, cifras del Sector Agropecuario. 1970-1981.
Revista de Sobordos, 1982-1983
IDEMA. Estadísticas, 1982-1984.

cultivo de maíz.

Un pequeño grupo de agricultores empresarios del Valle del Cauca, en 1954 crea GRASAS S.A. de Buga, con el fin de satisfacer la demanda de tortas para la naciente industria de alimentos concentrados para animales. En 1957, entra a funcionar la mayor empresa productora de concentrados: PURINA.

Este impulso inicial para la producción de soya, es reforzado por las políticas comerciales del gobierno que en ese momento estaban dirigidas a la sustitución de importaciones. La principal materia prima para la extracción de aceites y grasas para consumo interno, la copra importada, fue siendo reemplazada por materias primas nacionales, entre ellas por la soya; las principales industrias dedicadas a esta actividad, renovaron sus equipos y en alguna forma contribuyen al fomento de cultivos oleaginosos.

Por intermedio de GRASAS S. A., la producción de aceite y torta de soya, en sus comienzos está integrada verticalmente con la producción de la oleaginosa. Además, el fomento de esta materia prima, a través de la difusión de conocimiento de las técnicas de cultivo, tuvo en esa firma uno de sus mayores

4. GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION TECNOLOGICA EN SOYA

4.1 ORGANIZACION INSTITUCIONAL

4.1.1 Antecedentes

Desde la creación en 1928, de la Estación Experimental de Palmira, Valle del Cauca, se inicia la experimentación sobre adaptación de variedades de soya provenientes de las zonas templadas, en particular de los EE.UU.

Pero, es sólo hasta el comienzo de los años 50 cuando a raíz de la entrada del país a formar parte del esquema diseñado por los organismos y fundaciones internacionales de desarrollo para la investigación y producción de los países del tercer mundo, se construyen las bases para el desarrollo de las formas investigativas en soya y otros cultivos en el país.

En 1949, se firma el primer convenio entre el gobierno y la Fundación Rockefeller y se organiza la Oficina de Investigaciones Especiales CIE, que inicia actividades en 1950 con el

impulsores. Distribuyó entre agricultores escogidos del Valle del Cauca, las mejores variedades del momento suministradas por la Estación Experimental de Palmira, por medio de su departamento de extensión, difundió información sobre prácticas de cultivo y uso de nuevas variedades según las orientaciones provenientes de la Asociación de Cultivadores de Soya de los EE.UU. Por otra parte, el Soybean Council envía técnicos para asesorar a la industria procesadora de soya.

En 1950, la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos propone emprender una campaña para el fomento de la soya y pide al gobierno que se facilite la importación de maquinaria y equipo para la extracción de aceite de soya, así como la autorización para importar soya, hasta que se logre el autoabastecimiento.

Por esa misma época, las Secretarías de Agricultura de los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Tolima y Valle del Cauca inician programas de fomento del cultivo de soya, a través de la difusión de las técnicas de cultivo y asistencia técnica; salvo en el caso del Valle, en los demás departamentos el cultivo de la soya no prosperó.

En 1952, la Sección de Cultivos Varios de la Estación Experimental de Palmira, teniendo a su cargo la investigación en soya, venía evaluando las variedades importadas e iniciado su multiplicación y distribución. Entre esas variedades se contaban : Aksarben, Missoy, Mammoth Yellow, Biloxi, etc.

En 1953, se importan 33 nuevas variedades de los EE.UU., una de ellas fue la variedad Mandarin. Dos años más tarde, se evalúan por rendimiento 18 variedades, sobresalieron entre ellas : Acadian, Mammoth Yellow y Missoy, con una producción superior a las 2 toneladas por hectárea y se recomiendan para siembras comerciales.

Se crea la Sección de Oleaginosas del DIA (Departamento de Investigaciones Agropecuarias) en 1956, que en el año 1960 cuenta con una colección de 99 variedades, entre las que sobresalen : Improved Pelican, Mandarin, Davis, Laredo, Hill, Hale 3, etc. Vale la pena anotar, que cuando en los EE.UU., se inicia la investigación soyera, se introducen cerca de 2.500 materiales de origen asiático.

Con la creación del ICA en 1963, la Sección de Oleaginosas pasa a formar parte del Programa de Leguminosas Anuales

y Oleaginosas de Grano e inicia un programa de hibridaciones entre las variedades que hasta el momento habían tenido buen comportamiento en la zona del Valle del Cauca. Al mismo tiempo, se desarrollan los paquetes tecnológicos que acompañan el uso de las variedades recomendadas.

4.1.2 Origen de las Variedades Colombianas de Soya

El Instituto de Fomento Algodonero IFA, venía adelantando estudios en oleaginosas anuales en colaboración con la compañía AGROSOYA y recomienda para 1966, la variedad Hale 3 por su precocidad y alto rendimiento. Esta variedad muestra susceptibilidad al moho vellosa (Peronospora machurica) y para reemplazarla, el ICA entrega en 1967 la variedad Pelican SM-ICA. Por esta época, se inician algunas pruebas de adaptación de variedades en zonas de los Llanos Orientales, Tolima y Costa Atlántica.

Entre 1969 y 1976, el ICA desarrolla 6 variedades procedentes de la selección en líneas importadas, entre ellas la primera producida por hibridación en el país, la variedad ICA - Lili; las variedades ICA TAROA e ICA PANCE; para -

siembras de segundo semestre en la Costa Atlántica, desarrolla la variedad ICA CARIBE.

Del cruzamiento de las variedades Mandarin S4-ICA por la variedad Dortchsoy, se obtiene en 1976 la variedad ICA TUNIA, recomendada por su alto rendimiento, facilidad de cosecha directa y resistencia a enfermedades. Esta variedad, ha sido la de más amplia y permanente acogida por los productores de soya del Valle Geográfico del Río Cauca.

En los siguientes seis años, esta variedad es la principal alternativa, hasta que empieza a presentar susceptibilidad a algunas enfermedades, entre ellas a Cercospora. En 1983, el ICA entrega las variedades Soyica P-31 y Soyica P-32. La primera, se obtiene por hibridación entre las variedades Hale 3 y PI307861; la segunda, es el producto de la hibridación entre ICA-TUNIA y una selección individual dentro de la variedad Júpiter, originaria de los EE.UU.

En el Centro Regional de Investigaciones de Nataima en Espinal, se obtuvo en 1983 la variedad Soyica N-21, especialmente recomendada para las siembras de Tolima y Huila.

Las empresas privadas productoras de semillas, además de mul
tiplicar los materiales desarrollados por el ICA, han obteni
do algunas variedades comerciales. Tal es el caso de la va
riedad Victoria, reconocida como la primera descendiente de se
lecciones de la variedad Júpiter por la variedad Peruana. Otra
empresa, produjo la variedad SV-77, al parecer con el mismo -
origen de la anterior.

4.1.3 Orientación de la Investigación

Una vez que desarrolla la investigación en el Programa
de Leguminosas Anuales y Oleaginosas de Grano, la indus -
tria procesadora de soya se desvincula de las actividades de fo
mento e investigación. Al ICA, le corresponde adelantar todas -
las tareas relacionadas con la investigación y transferencia tec
nológica en este cultivo.

Aunque en cuatro regionales experimentales diferentes a la de
Palmira, se llevan a cabo algunos aspectos de la investigación -
soyera, es en este centro y con influencia en la región del Valle
Geográfico, en donde se centra la principal actividad del Programa
en este cultivo. Si bien es cierto que es allí donde histórica

CUADRO 24. COLOMBIA. GASTOS EN INVESTIGACION AGROPECUARIA . 1972 - 1976

(Miles de pesos constantes de 1970)

INSTITU - CIONES	1972	1973	1974	1975	1976
I C A	98.22.0	91.256.0	74.503.0	61.481.0	52.187.0
INDERENA	5.145.2	5.920.6	4.861.9	4.033.6	3.098.4
FEDECAFE	6.380.0	7.486.9	7.298.3	7.843.3	6.049.7
C O N I F	--	--	--	1.295.6	965.8
C V C	981.2	1.085.3	905.3	818.1	1.076.7
Universidades	4.681.8	3.872.9	3.863.3	4.343.0	4.109.0
SUB-TOTAL :	115.410.1	109.621.1	91.431.8	79.814.6	67.486.6
CIAT	26.499.9	31.746.9	36.484.0	34.566.5	33.210.5
TOTAL :	141.909.2	141.368.0	127.915.8	114.381.1	100.697.1

FUENTE : IDRC. Proyecto ARIAL. Asignación de Recursos para Investigación Agropecuaria en América Latina.

Tomado de : Balcázar A. El proceso Tecnológico y la Crisis de la Agricultura en Colombia. Estudios Rurales Latinoamericanos, 1982. Cuadro 1, pág. 146.

mente se ha producido casi toda la soya colombiana, conformando el apoyo que dá el esquema investigativo del ICA y la especialización regional de ciertos cultivos, en especial a los llamados cultivos comerciales, esquema que busca concentrar la investigación en localidades de fácil acceso a recursos como insumos, mecanización y riego, con suelos de alta fertilidad, etc. *

La distribución de los recursos humanos y financieros, ha sido uno de los principales soportes de la orientación de la investigación en las entidades dedicadas a esta labor, ya sea por la forma en que se distribuyen y/o como se presenta la asignación presupuestal sobre los recursos financieros demandados; como se aprecia en el Cuadro 24, mientras los gastos de investigación del ICA para el período 1972-1976, disminuyen en un 46% en pesos constantes, los de las universidades lo hacen en un 12%, el CIAT, por el contrario, ve aumentado sus gastos en más del 25% durante el período señalado.

Esta situación, es similar en el caso de los diferentes programas;

* Gabriel Montes. " Evaluación de la investigación agrícola en Colombia". En : Revista de Planeación y Desarrollo. Vol. XI, - No. 1 p. 14.

en el Programa de Leguminosas Anuales y Oleaginosas de Grano, que atiende los cultivos de frijol, maní y soya, se presenta una disminución dentro de su participación en los gastos totales de investigación en el ICA, al pasar esta de 3.4% en 1972 a 2.6% en 1976 (Cuadro 25).

Igualmente, la composición de los recursos humanos en la investigación de cultivos oleaginosos anuales del ICA, apoya las consideraciones sobre la orientación investigativa en estos cultivos y confirma la dependencia con respecto a la investigación básica y aplicada. En 1976, en los cinco centros experimentales con actividades de investigación en los tres cultivos arriba mencionados, se desarrollan cinco disciplinas con veinte investigadores en total; el Fitomejoramiento, es la disciplina que cuenta con el mayor número de investigadores, en tanto que en Entomología, Fitopatología, Suelos y Fisiología, trece investigadores tienen a su cargo el estudio de estas disciplinas, en las que el país no presenta mayores logros propios (Cuadro 26).

Gran parte de los conocimientos relacionados con la producción de soya provienen de la actividad investigativa básica y aplicada de los institutos internacionales. A nivel mundial, existen dos de estos centros, el Instituto Internacional de Agricultura IITA, -

en Nigaria Kenya, con influencia en Africa y Asia. A nivel americano, el Programa Internacional de Soya INTSOY, con sede en Illinois EE.UU., es el encargado de difundir los resultados de la investigación sojera.

En 1973, se firma un convenio de capacitación e investigación - entre el ICA y el INTSOY, en virtud del cual, personal investigador del Programa recibe una formación dirigida a capacitar - los en el manejo de los aspectos fundamentales del esquema investigativo adoptado por los países latinoamericanos. Igualmente, como parte de este entendimiento, se realizan cursos de actualización en soya, el último de los cuales se realizó en Palmira - en 1982.

4.2 EL CAMBIO TECNOLÓGICO

Balcázar*, define las siguientes características como las más importantes dentro del patrón de cambio tecnológico de la agricultura colombiana :

- Responde fundamentalmente a un proceso no evaluado de transferencia internacional de tecnología.
- Discrimina cultivos de consumo alimenticio, y

* Alvaro Balcázar V. " El Proceso Tecnológico y la Crisis de la Agricultura Colombiana". En : Estudios Rurales Latinoamericanos. Vol. 5 No. 2. Mayo-agosto de 1982. p. 160.

CUADRO 25. PARTICIPACION PORCENTUAL DE ALGUNOS
CULTIVOS EN EL GASTO TOTAL DE INVESTI
GACION DEL ICA - 1972-2976

CULTIVOS :	1972	1973	1974	1975	1976
CEREALES	13.0	13.2	14.5	11.5	11.1
Arroz	3.4	3.0	2.9	3.1	3.3
Maíz y sorgo	6.0	5.6	6.8	4.8	4.6
Trigo	1.8	1.9	2.8	2.6	2.4
SEMILLAS OLEAGI- NOSAS*	7.8	7.4	7.1	7.2	6.5
Perennes	4.9	5.1	5.1	5.3	4.7
SEMILLAS OLEAGI- NOSAS					
Anuales y legumino- sas	3.4	3.2	3.7	2.9	2.6

* El otro cultivo componente de este grupo es el algodón.

FUENTE: CIID. 1980 Proyecto ARIAL. Asignación de Recursos para la Investigación Agrícola en América Latina. - Colombia: estudio de caso. Tomado de Chaparro et al. ob. cit. Cuadro 6. Pág. 103.

CUADRO 26. ICA : RECURSOS HUMANOS EN ACTIVIDADES DE INVESTIGACION DE CULTIVOS OLEAGINOSOS ANUALES - 1979

DISCIPLINA :	CENTROS EXPERIMENTALES					TOTAL /Dp.
	Palmi ra	Natai ma	Turipa na	Motilo nia	La Liber tad	
Fitomejoramiento	2	1	2	1	-	6
Entomología	1	1	1	1	-	4
Fitopatología	1	1	-	1	1	4
Suelos	1	-	-	-	2	3
Fisiología	1	1	-	-	-	2
Producción animal.....	-	1	-	-	-	1
TOTAL / C.E.....	6	4	3	3	3	20

FUENTE : ICA: Encuentro Tecnológico sobre cultivos Oleaginosos anuales productores de aceites y Grasas Comestibles. Bogotá, 1979. pág. 54.

- Produce excesiva especialización regional de la producción agrícola moderna, con implicaciones serias en el entorno ecológico y socioeconómico.

El mismo autor, sostiene que el enfoque dado a la investigación genética y la transferencia de tecnología dentro del esquema del paquete tecnológicos, configurando el carácter y la orientación del sistema de generación y difusión tecnológica, apuntala hacia la dependencia respecto a las empresas multinacionales de producción de agroquímicos y maquinaria agrícola.*

La innovación tecnológica en el cultivo de la soya, ha seguido un proceso en función de la combinación de los recursos productivos y que Balcázar ** señala como el seguido por la agricultura colombiana e identifica en tres etapas. La primera, que comprende las décadas del cuarenta y cincuenta, es caracterizada por la incorporación de nuevos recursos fundamentalmente mecánicos. La segunda, hasta mediados de los sesenta, está-

* Ob. cit., p. 157.

** Ob. cit., pp. 153-154.

orientada hacia el uso de agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes). Una última etapa, desde mediados del sesenta, está caracterizada por innovaciones genéticas que se asocian al uso más intensivo de maquinaria y agroquímicos, configurando un esquema de paquetes tecnológicos " en los que las nuevas variedades constituyen apenas un factor no dissociable del paquete, ya que su potencialidad productiva está vinculada al uso del paquete complementario (mecanización, riego, fertilizantes y plaguicidas) ".

La soya como cultivo comercial destinado al procesamiento industrial, desde un comienzo de la actividad en el país, ha involucrado un patrón tecnológico acorde con la orientación general del proceso innovativo descrito.

Según datos del Cuadro 27, en el período 1967-1978, el cultivo de la soya en el Valle del Cauca ocupa el segundo lugar en la demanda anual potencial de maquinaria, después de la caña de azúcar; igual sucede con la demanda de plaguicidas y semillas, en las que soya es superada por maíz y caña. A diferencia de lo anterior, se observa que entre siete cultivos de la región, - el de soya ocupa potencialmente menos mano de obra que el

CUADRO 27. DATOS PROMEDIOS APRECIADOS DE DEMANDA ANUAL POTENCIAL DE INSUMOS AGROPECUARIOS PARA CULTIVOS PRINCIPALES EN LA PLANICIE DEL VALLE DEL CAUCA = 1967-1978

CULTIVOS :	Labores - mecaniz. - (miles H-M)	Mano de obra (miles - jornales)	Semillas (Tons.)	Fertiliz. (Tons.)	Plagidas	
					Lts.	Tons.
Algodón	833	2.192	505	2.020	166.500	-
Arroz	323	1.270	1.426	1.429	127.400	61.8
Caña de azúcar ^{2/}	4.756	11.160	995	116.150	1.960.000	995.0
Fríjol	111	126	340	213	12.770	21.3
Maíz	950	1.652	9.027	6.770	90.270	13.5
Sorgo811	537	477	4.470	315	59.7
Soya	1.397	1.464	4.265	-	266.600	-
TOTALES :	9.181	18.501	--	121.057	2.623.855	1.151.0

1/ Cálculos a partir del promedio de área de cultivos durante 12 años, suponiendo que las cantidades usadas de insumos por Ha. han permanecido constantes con referencia al Manual de Costos de 1978 de CVC. Se debe tomar como referencia apreciativa esta información

2/ Sobreestimados; por ser un cultivo semipermanente se dificulta obtener una cifra más relevante.

FUENTE : Manual de Costos de Producción Agrícola 1978, CVC. Indicadores Socio Económicos 1978. Comité Regional de Producción Agrícola. Tomado de " La Modernización Agrícola en el Valle del Cauca ". CVC, 1979, Cuadro 9.

algodón, maíz y caña de azúcar.

En el renglón de insecticidas y herbicidas, el cultivo de la soya ha presentado niveles de consumo comparables a los de cultivos tradicionalmente fuertes consumidores de aquellos como el algodón. En 1974, por ejemplo, la soya participó con casi un 12% en el consumo nacional aparente del herbicida trifluralina. En el mismo año, mientras que el cultivo del algodón presenta un consumo aparente del 26% en el total nacional del insecticida triclorfon, la soya participa con un 37% (Ver Cuadro 28).

El patrón de consumo de fertilizantes en soya, ha estado muy alejado del presentado por el de los otros insumos. Para 1979, se calculaba que la participación de los fertilizantes dentro del total de insumos utilizados en la producción de soya, era del 10%, en tanto que la de herbicidas, insecticidas y semillas era del 90%.*

* Eduardo Sarmiento P. "Bases de Políticas Económicas para el Desarrollo de las Exportaciones Agrícolas." FEDESARROLLO. Bogotá, Enero de 1982. p. 28.

4.2.1 Patrón de Adopción de Variedades Comerciales

Lo que podría significar una amplia adopción de los resultados de la investigación en mejoramiento, se puede observar en el Cuadro 29. Es claro, que desde que se impulsa el uso de híbridos desarrollados por el ICA, el área sembrada que emplea semilla mejorada ha estado por encima del 18%.

Sin embargo, hay que tener en cuenta la forma particular de adopción de las diferentes variedades de soya en el Valle del Cauca. En el Cuadro 30, se pueden diferenciar tres períodos que corresponden a la forma de relevos en la siembra de materiales comerciales. Estos relevos se hacen en el empleo masivo de una o dos variedades para la región sojera del Valle del Río Cauca, durante períodos de períodos de más de 5 años. Hasta 1970, la variedad Mandarin alcanza a sembrarse hasta en un 75% del área. Un segundo período que va desde 1971 hasta el 75, el mayor uso en las siembras corresponde a las variedades Pelican SM-ICA y a la variedad ICA-Lili; ambas ocupan hasta un 60% del área sembrada en esa región. El último período, corresponde a partir de 1977, a la variedad ICA-Tunia; ésta sola variedad llega a sembrarse en más del 90% del área sojera durante los últimos años.

CUADRO 28. SOYA. CONSUMO DE INSECTICIDAS Y HERBICIDAS AÑO 1974

Nombre Genérico	Dosis Utilizada - de I.A(Kg/Ha)	No. de Aplicaciones	% Area tratada	Consumo total en Kg. I. A.		Consumo Total 1974 Kg.
				Cosecha 74	Cosec.75	
1. <u>INSECTICIDAS</u>						
Triclorfon	1.66	2	80	37.185	72.375	109.560
Carbaril	1.6	2	25	10.500	20.430	30.930
Metil Parathion	0.96	2	45	24.190	47.090	71.280
Total Insecticidas :				71.875	139.895	211.770
2. <u>HERBICIDAS</u>						
Lazo			1)	7.130	13.780	21.000
Trifluralina 1)	1.44	1	70	17.000	33.000	50.000
Butaclor				4.130	8.030	12.160
Total Herbicidas :				28.260	54.900	83.160

FUENTE : Insumos Agropecuarios. 1976. Ministerio de Agricultura. OPASA.

CUADRO 29. AREA SEMBRADA CON SEMILLA MEJORADA
Y PORCENTAJE DEL AREA TOTAL QUE UTILIZA
SEMILLA CERTIFICADA
1970 - 1980

AÑO :	Area sembrada con semilla me jorada (Has.)	% Area Total
1970	53.400	89.0
1971	35.800	80.0
1972	44.200	80.4
1973	48.000	100.0
1974	73.600	89.2
1975	55.300	94.9
1976	38.600	100.0
1977	48.400	86.2
1978	58.000	84.1
1979	73.300	100.0
1980	78.400	100.0

FUENTE : Ministerio de Agricultura-OPSA, Cifras del Sector
Agropecuario, 1976-1980.

Aunque no se ha hecho un análisis serio sobre las implicaciones sanitarias, ecológicas y productivas derivadas del manejo particular de este recurso, en los tres últimos años, según opinión de técnicos y agricultores, se han incrementado los problemas de malezas y enfermedades en algunas zonas del Valle. Es posible, que los materiales comerciales desarrollados como resistentes a enfermedades, como en el caso del ICA-Tunia, sometidos a una constante presión ambiental y biológica, pierden su estabilidad en la expresión de aquella característica.

Si bien es cierto que los resultados de la investigación genética en soya, han sido evidentes en lo que se refiere a alcanzar niveles de rendimiento comparables a los internacionales, hay que notar que el promedio nacional de los últimos cinco años ha estado ligeramente superior al de hace diez, pero en los dos últimos años, ha descendido a los niveles de 1966, época en que se empezaba a desarrollar la hibridación de materiales introducidos (Cuadro 7).

4.2.2 Uso de Herbicidas

Las primeras prácticas de control de malezas en soya, se basaban en el uso de azadón y de cultivadores de escardillo

CUADRO 30. PORCENTAJE DE AREA SEMBRADA CON LAS PRINCIPALES VARIEDADES
DE SOYA EN COLOMBIA -1968-1984

VARIEDADES :	1968	1969	1970	1971	1973	1974	1977	1978	1979	1984
Mandarin	75.56	71.28	35.01	2.47	1.00	4.50	-	-	-	-
Davis	0.70	0.58	9.59	5.77	7.00	7.50	-	-	-	-
Hill	4.21	0.57	0.39	-	-	-	-	-	-	-
Mandarin S4-ICA	-	-	-	-	-	-	3.80	5.60	2.47	-
Pelican SM-ICA.	13.41	18.16	28.90	42.93	40.00	30.00	6.00	1.81	0.76	0.08
Ica Lili	-	5.56	24.18	41.47	50.00	48.00	12.20	8.64	3.66	0.06
Ica Taroa	-	-	-	2.33	2.00	0.30	-	-	-	-
Ica Pance	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-
Ica Caribe ...	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-
Ica Tunia	-	-	-	-	-	-	74.33	75.38	76.39	95.67
Victoria	-	-	-	-	-	-	1.90	4.55	4.56	0.18
Soyica P-31 ...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.67
Soyica P-32 ...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.21

FUENTES : 1968 a 1971, Montes G. Evaluación de la Investigación Agrícola; 1973-1974, Aya G. Certificación de Semillas; 1977 a 1979, Comité Nacional de Soya; 1984, ICA Informa, 1984. Semilla disponible 1948.

y/o azadones rotatorios para los primeros estados del cultivo.

Con el desarrollo de la industria de aceites y grasas y de la producción y comercialización de agroquímicos, a mediados de 1960 se empieza a generalizar el uso de herbicidas.

A la par con esto, se le asignan al ICA, las funciones de supervisión, control y registro de insumos en 1968. Este Instituto, a través del Programa de Fisiología Vegetal es el encargado de evaluar los productos que le son presentados por las casas comerciales para posterior desarrollo comercial.

Los primeros herbicidas que se emplearon en soya, fueron los de presiembra incorporados, como el Cloramben y más tarde la Trifluralina, producto que aún se mantiene en el mercado para el control de malezas gramíneas. Posteriormente, se emplean preemergentes entre los cuales el más importante es Sencor (Metribuzina), herbicida selectivo y usado principalmente para el control de batatilla. También se adopta la práctica de mezclar productos presiembra incorporados con preemergentes : Treflan + Sencor, Vernolate + Sencor, etc. Hacia 1976, aparecen productos para aplicación postemergente, siendo uno de ellos

el Blazer (Acifluorfen), este producto para control de hoja ancha y selectivo a soya, no alcanza mayor difusión debido al alto costo de su uso, a los requerimientos especiales para la aplicación y efectividad, además, de que requiere equipos adecuados y en buen estado de funcionamiento, carentes en la mayoría de las explotaciones. En países productores de soya a nivel latinoamericano, como Argentina y Brasil, este producto es ampliamente utilizado. Por último, para el control de coquito y gramíneas, aparece en el mercado el herbicida postemergente Fusilade (Fluazifop-butil), producto este que dados sus altos costos de aplicación y el requerimiento de condiciones muy específicas de aplicación y efectividad, tiene restringido empleo en soya.

4.2.3 La Mecanización

La infraestructura existente en el Valle del Cauca al momento de establecerse comercialmente el cultivo de la soya, contribuyó en gran medida al desarrollo de esta actividad en función de una alta mecanización. Los agricultores de mayor capacidad económica cuentan con maquinaria propia, lo que les permite realizar una labor planificada en el empleo de tractores e

implementos y así adelantar el cultivo adecuadamente.

A la par con el desarrollo de la mecanización y ante el incremento del costo de maquinaria y combustibles, se genera un mercado de alquiler de maquinaria y del cual depende la producción de pequeños y medianos agricultores.

Diversos estudios, han confirmado el uso intensivo de la mecanización en soya y otros cultivos del Valle, especialmente para la preparación del suelo, lo que ha llevado a algunos autores como Balcázar, * a sugerir que la reducción en el uso de maquinaria es una de las alternativas para disminuir los costos de producción, pero que dadas las actuales condiciones de producción y el esquema de paquetes tecnológicos en los que se desenvuelve aquella, esta alternativa y la de disminuir el uso de plaguicidas y herbicidas redundan en favor del estancamiento y la reducción de los rendimientos.

Mientras que en países desarrollados productores de soya como los EE.UU., se impulsa la investigación y la práctica de la

* Alvaro Balcázar V. ob. cit., p. 166.

branza no convencional o mínima, con un criterio de reducción de costos y conservación de suelos, en nuestro país la investigación sobre esta forma de manejo del suelo, es incipiente y se está realizando en soya y otros cultivos por parte de las casas comerciales con el ánimo de promover dentro de esas prácticas el uso de herbicidas.

La industria nacional de implementos agrícolas, por su parte, no ha evolucionado para satisfacer los requerimientos del cultivo de la soya y sus condiciones particulares de producción. Los modelos utilizados actualmente son importados y presentan deficiencias en su uso debido al deterioro por tiempo de trabajo, lo que implica mayores gastos extras que afectan el ingreso de los productores.

La cosecha de soya, ha evolucionado desde los sistemas de corte y trilla manual, pasando por las trilladoras estacionarias y de tiro, hasta las cosechadoras autopropulsadas. El sistema manual-mecánico de arranque y trilla, ha sido el más utilizado en la cosecha de soya en el país; tiene entre otras ventajas, la de no requerir condiciones muy especiales del cultivo y presenta menos pérdidas que el antiguo sistema de arranque y

trilla manual. La difusión de variedades para cosecha directa, ICA-Tunia, Soyica P-31 y Soyica P-32, busca fomentar el empleo de combinadas, que exige condiciones de cultivo óptimas, buena preparación del suelo y baja infestación de malezas en los lotes a cosechar y además, implica un desplazamiento de mano de obra en una de las labores que más la utiliza.

4.2.4 Obstáculos para la Difusión del Avance Tecnológico

En la actualidad, los análisis económicos y sociológicos aplicados al estudio del papel del componente tecnológico en la producción agrícola, han superado el tradicional argumento sobre la actitud psicológica de los agricultores, como el principal obstáculo para la adopción del progreso técnico.

El de los agricultores del Valle Geográfico del Río Cauca y de los productores de soya, en particular, es un ejemplo claro que contribuye a disipar aquella concepción. Se podría afirmar, que si la adopción de innovaciones tecnológicas dependiera únicamente del comportamiento sociológico y psicológico de los agricultores, la producción agrícola presentaría un panorama muy diferente al actual.

Tampoco es válido el criterio de que las barreras a la entrada del avance técnico, compete exclusivamente al ámbito técnico. En las actividades económicas sometidas a relaciones de producción capitalista, la introducción de innovaciones tecnológicas, tiene por objeto elevar o mantener los niveles de rentabilidad, o sea, mantener la tasa de ganancia.⁸

Dado que los rendimientos están en función del uso completo de los paquetes tecnológicos desarrollados para la producción agrícola capitalista, el capital mínimo para iniciar un cultivo se eleva, es decir, se eleva el Componente Orgánico del Capital, esto se constituye en sí, un primer obstáculo para la adopción del progreso técnico disponible. **

Uno de los efectos derivados de la introducción de tecnología moderna que ha incrementado el rendimiento de los cultivos comerciales, a la luz del desarrollo de formas capitalistas de producción en la agricultura colombiana, es la elevación de la renta de la tierra. ***

* Gabriel Misa A. et. al. " Los efectos de la Introducción de Innovaciones Tecnológicas en la Producción de Cereales. Tomo I. FINES. Bogotá, agosto de 1983.

** Ibid.

*** Ibid.

Como consecuencia de lo anterior y, debido a la elevación de los precios de cada uno de los componentes del paquete tecnológico, las ganancias extraordinarias logradas por los agricultores por el uso intensivo de capital en la tierra mediante el empleo de tecnología moderna, tienden a ser anuladas. Esto tiene como consecuencia que se disminuya la tasa de ganancia de esta actividad en los últimos años. *

En los cultivos comerciales, el incremento de los rendimientos ha sido muy inferior al incremento del precio de los insumos. Se encuentra aquí, un obstáculo importante para la adopción del progreso técnico, ya que los agricultores no pueden hacer uso intensivo del paquete tecnológico actualmente disponible, dado que sus costos de producción se elevarían sin obtener correspondencia en los rendimientos; de otra parte, reducir el uso de insumos para mantener los costos y la tasa de ganancia, produciría la segura disminución de rendimientos, debido a que la mayoría de semillas mejoradas son sensibles a las plagas y enfermedades, como se afirma en el estudio de Misas, et. al., sobre cereales. **

* Ibid.

** Ibid.

La agricultura capitalista, como se observa, está inmersa en una serie de contradicciones que involucran por un lado, a la burguesía agraria y la industrial, dentro del proceso de acumulación de capital, que en el caso de Colombia, gira en torno al desarrollo de un sector industrial mediante el impulso de la sustitución de importaciones. De otro lado, como se evidencia en el trabajo citado, " terratenientes y productores de insumos han logrado captar las ganancias extraordinarias, y es posible que en los últimos años, parte de la ganancia normal, producida como consecuencia de la introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos productivos, eliminándose así las condiciones objetivas para mantener el ritmo de incorporación del progreso técnico ". Como se anota más adelante, no hay ofertas tecnológicas alternas, ni parte del sector privado ni del público, que reduzcan los costos unitarios de producción que les permita a los agricultores captar parte de los frutos del progreso técnico . *

En zonas de intenso desarrollo capitalista, el manejo y adecuación de tierras mediante la práctica de rotaciones y "descansos",

* Ibid.

la construcción de obras de riego y drenaje, es obstaculizada por la vigencia de sistemas de arrendamiento que impiden - que los arrendatarios amorticen en un plazo tan corto esas - obras y además, sean los beneficiarios permanentes de éstas. *

La producción de soya en el Valle del Cauca, está sometida - fundamentalmente a relaciones de producción capitalista, Por esta razón las contradicciones identificadas y que se constituyen en obstáculos para la difusión y adopción del progreso técnico, según el trabajo de cereales, no son ajenas a las actuales condiciones de la actividad sojera.

* ob. cit.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

En este punto se analiza el ciclo productivo del cultivo de la soya en el Valle del Cauca, a través del seguimiento del ciclo económico del capital. Como principal instrumento para el análisis se recurre a los resultados de la encuesta llevada a cabo entre agricultores.

5.1 CICLO DEL CAPITAL DINERO

5.1.1 Consideraciones sobre el uso de la tecnología.

El sistema de producción de soya, identificado a través del estudio de casos en las zonas soyeras más representativas del Valle del Cauca, se compone de preparación mecánica del suelo, siembra de variedades mejoradas, uso de agua para riego, herbicidas, insecticidas, fertilizantes, fungicidas y cosechas mecanizadas. Producto de la combinación de estos recursos tecnológicos es un rendimiento promedio de 2.127kgs/ha, que es ligeramente superior al promedio nacional de los últimos cinco años, y sin embargo, tiende a ser menor que el rendimiento de países líderes en el mun

do (Ver Anexo B-9); distando mucho de los rendimientos alcanzados por algunos agricultores de los EE.UU., hasta 6.800Kg/Ha en 1967* ,

La manifestación de estas condiciones productivas, no son aisladas del proceso de acumulación de capital que se dá en la región y - del desarrollo de una infraestructura física e investigativa de apoo al desarrollo tecnológico.

De acuerdo con los resultados de la encuesta y observaciones complementarias, la participación de los agricultores en el proceso de generación-transferencia-adopción de tecnología, es de carácter estrictamente individual. En parte esto se debe a la ausencia de - una acción gremial que canalice las necesidades de los productos a este nivel. Agricultores de mayor capacidad económica, son - los que tienen fácil acceso a los recursos y se articulan a los - esquemas de transferencia del ICA y a las estrategias comerciales de los productores de insumos.

* Scott, W. O. y S. R. Aldrich. 1975. Producción moderna de soya. Centro Regional de Ayuda Técnica. Ed. Hemisferio Sur, México. p. 99.

El sistema de labranza empleado por la mayoría de los agricultores, es el convencional, consistente en pases de arado y rastrillo de discos. La siembra de semilla certificada es generalizada, sin embargo se presenta el caso de tres productores que sembraron semilla ICA-Tunia seleccionada por ellos mismos en una cosecha anterior, obteniendo rendimientos por encima de los 2.000Kg/ Ha., y supera al logrado por algunos que emplearon semilla certificada. Esto puede indicar, que esta práctica es técnica y económicamente racional, siempre y cuando se lleve a cabo un adecuado manejo del cultivo y eficiente selección de la semilla con el fin de obtener un material de buena calidad. En todos los casos, la siembra se realizó en surco sencillo; el ICA ha llevado a cabo diversos estudios que buscan demostrar las bondades de la siembra en surco doble; pero, su empleo se dificulta debido, principalmente a la carencia de sembradoras y cultivadoras apropiadas.

El uso de herbicidas es amplio; de los 20 agricultores que los emplean, solo dos de ellos optaron por el postemergente Fusilade, en razón tal vez de su alto costo; el resto, aplica herbicidas preemergentes y presiembra incorporados. Es igualmente generalizado el uso de insecticidas; se presenta la aplicación, en algunos casos, de productos de amplio espectro para el control de plagas como -

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Lor^oban y Ambush; sin llegar a ser en la actualidad un problema económicamente importante, la plaga más frecuente es Anticarsia gemmatalis. El escaso empleo de control biológico, sólo tres agricultores hicieron liberación de trichograma, en parte se debe al desconocimiento de sus bondades como parte de un control integrado, reforzado por deficiencias en la transferencia y la inexistencia de una producción estable de esos materiales biológicos; además, en la actualidad los problemas sanitarios debido a insectos plaga, no se presentan como limitantes importantes, que contribuyan a la necesidad de adoptar prácticas de control efectivas y económicas.

A pesar de que el ICA en general no recomienda expresamente la fertilización de soya en la región, catorce agricultores hicieron aspersión de fertilizantes foliares; tres emplearon úrea, y uno aplicó nitrógeno líquido. Esto nos demuestra que en cierta forma el empleo de algunos componentes del paquete tecnológico, es independiente de la transferencia institucional y depende mucho más de la disponibilidad en el mercado y la iniciativa particular de técnicos y agricultores.

Es muy escasa la práctica de cultivada mecánica; sólo 2 productores, con áreas mayores de 14 Has., la realizaron, pero sin resul

dos apreciables desde el punto de vista productivo.

Las condiciones ambientales en el semestre fueron en general favorables, se contó con buena cantidad y distribución de lluvias adecuadas a los requerimientos del cultivo. Esta circunstancia influyó favorablemente en los rendimientos, dada la estrecha dependencia por agua para el normal desarrollo y producción de la soya; de otro lado, históricamente en el Valle del Cauca, los excesos o deficiencias de humedad han sido responsables de importantes oscilaciones de la producción. A esto hay que agregar el hecho de que un alto porcentaje de agricultores carecen de equipos de riego.

Este es particularmente el caso de algunos parceleros del INCORA en el Distrito de riego del R.U.T., que estando en el área de influencia del Distrito, no son usuarios, porque no tienen los recursos económicos para costear los equipos necesarios y la disponibilidad de ellos, mediante el alquiler, es limitada. Los siete agricultores que riegan, de los 26 encuestados, emplean el sistema de aspersión y sólo uno de ellos, no suepera los 2.000kg/ha.

El sistema manual-mecánico de arranque y trilla fue el más utilizado para la cosecha; seis de los encuestados recurrieron a la cosecha directa, todos con un área superior a las cinco has.

5.1.2 Evolución de la estructura de costos.

Se analiza la dinámica en el empleo del paquete tecnológico y así, abordar la interpretación de los resultados obtenidos del estudio de casos. Hemos escogido los datos registrados en URPA-Valle, para el período 1973-1981, ya que se ajustan a la clasificación de costos de producción, requerida para el estudio; hay que aclarar, que en general la información sobre costos elaborada por gremios y entidades del Estado, presenta inconsistencias y variabilidad en la clasificación, lo que impide una interpretación confiable. (Cuadro 31)

Para el período mencionado, la evolución de la estructura de costos, se destaca el componente mecanización como el de mayor incidencia en todos los años de la serie, llegando a representar hasta el 29% del total de los costos; en gran parte, esto obedece al alto grado de mecanización de labores de preparación del suelo y mantenimiento del cultivo, así como tal incremento de los precios de la maquinaria y los combustibles. (Anexo B-3). La tendencia a disminuir su participación en los últimos años del período analizado, se debe posiblemente al incremento en la participación de otros componentes como riego y en menor grado, mano de obra; además no se puede desconocer, que ante su alto costo, los agricultores

buscan disminuir la intensidad de este recurso en el proceso pro
ductivo.

El arrendamiento, se constituye en el segundo componente dentro de los costos totales; aunque en algunos años esta participación es superada por la de insumos, se sitúa generalmente entre un 19 y un 22%. en el anexo B-6, se observa cómo el crecimiento en el índice de los precios del arrendamiento, ha sido mayor que el correspondiente a los costos totales, lo que contribuye a explicar el comportamiento de este factor.

En los primeros años de la serie, la participación de los insumos es alta, alcanzando en 1973 y 1974, más del 20%. Sin duda, este corresponde a un período de amplia incorporación de innovaciones químicas, que coincide a su vez, con la intensidad de problemas sa
nitarios, asociados a la inestabilidad genética de los materiales co
merciales y a la carencia de alternativas tecnológicas para el mane
jo adecuado de plagas y enfermedades. En los últimos años, se evi
dencia una disminución de esa participación como resultado princi
palmente de la incorporación de una nueva variedad (ICA-Tunia), el incremento en la participación de otros y la disminución en las apli
caciones de insecticidas y fungicidas en respuesta a sus altos costos.

CUADRO 31. SOYA. VALLE DEL CAUCA. EVOLUCION DE LA ESTRUCTURA -
PORCENTUAL DE COSTOS. 1973 - 1981.

RUBROS :	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Mecanización	29.0	27.8	27.1	25.7	24.5	23.4	18.6	26.1	24.0
Riego	2.7	11.2	10.2	17.2	15.8	13.3	11.7	10.3	10.4
Mano de obra	10.0	12.0	13.7	12.3	12.7	14.9	18.9	14.3	15.2
Insumos ^{1/}	25.0	20.4	18.6	14.4	16.5	16.0	19.3	15.2	15.6
Renta del suelo ..	21.6	16.9	18.9	19.2	19.0	21.3	19.5	22.0	22.5
Financiación.....	2.7	3.0	2.8	2.9	2.9	2.8	3.2	3.8	3.7
Otros ^{2/}	9.0	8.7	8.7	8.4	8.6	8.3	8.8	8.3	8.3

1/ No se considera la participación de fertilización, dado que no hay datos para todos los años de la serie.

2/ Se incluye administración e imprevistos.

FUENTE : Cuadro elaborado por los autores con base en datos de URPA-Valle y Manual de Costos de Producción de CVC.

La contribución de la mano de obra, se mantiene por debajo de la de insumos y al final del período, experimenta una ligera tendencia a incrementarse, posiblemente debido a un aumento en los jornales; sin embargo, en los años de la serie considerada, su índice de precios se mantiene por debajo de los índices de precios de otros factores del paquete tecnológico (Ver anexo B-3 y B-4).

El riego, con un rango de participación amplio, entre el 2.7% y el 17.2%, tiene como causas de este comportamiento las condiciones fluctuantes en el régimen climático, el incremento en el costo de equipos y combustibles; significa también la necesidad de un sistema organizado de planeación de cosechas y deficiencias en el aprovechamiento de este recurso. Todas estas circunstancias, implican que el agricultor que carece de una infraestructura de riego apropiada, así como de recursos económicos que le permitan tener acceso oportuno al riego, dependa cada vez más del riesgo que involucra producir dependiendo de las condiciones ambientales.

En resumen, los cambios más importantes dentro de la estructura de costos de la soya en el Valle del Cauca en el período 1973-1981 son : disminución en la participación de maquinaria e insumos químicos; incremento en la mano de obra, riego, renta de la tierra y financiación.

5.1.3 Estructura de costos. Cosecha 1984 A.

Los resultados generales sobre la estructura de costos según datos de las encuestas a 26 agricultores, aparecen en el anexo A-1. Para abordar la discusión sobre el comportamiento de los costos en el sistema de producción de soya, se parte del análisis de una muestra de cinco agricultores que hicieron uso del paquete tecnológico completo (Ver Cuadro 32)

Los insumos, herbicidas, insecticidas, empaques, fertilizantes y semillas, participan con un 27,4% se convierten en el componente de mayor participación; dentro de estos, el costo de semilla mejorada, representa hasta el 50%; de esta participación, se explica dado que en el semestre, el precio de la semilla certificada creció un 71% con respecto del semestre anterior, además la cantidad de semilla utilizada para la siembra, entre 90 y 140kg, supera los rangos determinados por el ICA para la variedad (80 a 100kg/ha); para algunos agricultores, el costo de semilla certificada llega a representar hasta el 20% de los costos totales, en tanto que otros pudieron rebajarlos al emplear semilla seleccionada por ellos mismos. Contrasta esta participación con la presentada en promedio para los EEUU (Ver Anexo B-8), que apenas es el 4.3% de los costos totales.

CUADRO 32. ESTRUCTURA DE COSTOS POR HA. SOYA.

VALLE DEL CAUCA - 1984 A ^{1/}

RUBROS :	PESO/HA.	PARTICIPACION %
Mano de obra	10.239	13.7
Maquinaria	17.519	23.5
Insumos	20.427	27.4
- Semillas	11.257	15.1
- Herbicidas ...	3.085	4.1
- Insecticidas ...	1.429	1.9
- Fertilizantes .	2.185	2.9
- Empaques	2.404	3.2
Riego	4.390	5.9
Renta de la tierra	16.080	21.6
Transporte	2.071	2.8
Intereses	3.764	5.1
TOTAL GASTOS:	74.490	100

^{1/} Cálculos realizados con base en una muestra de cinco agricultores encuestados que emplearon el paquete tecnológico - completo.

Dado que el incremento en los precios de la semilla está afectando los costos unitarios de producción, se evidencia la necesidad de medidas dirigidas a controlar las causas de esta situación; hay que tener en cuenta, que el 60% de la producción de semilla certificada de soya está en manos de empresas particulares, como Proacol, Semivalle, Semillas Andree, etc.; en tanto que el 40% es producida por Cresemillas de la Caja Agraria. La acción gremial, jugaría aquí un papel fundamental; en arroz, el gremio de productores, Fedearroz, produce un alto porcentaje de la semilla certificada y esto se ha reflejado en un menor incremento de su precio y por tanto menos costos para los agricultores (Ver Anexo B-5).

Los herbicidas, participan en promedio con un 4.1% y llega hasta el 12% en algunos casos, como resultado del empleo de herbicidas costosos como el Fusilade. Los fertilizantes, representan un 2.9%, llegando a ser hasta 14% para algunos agricultores que aplicaron úrea. La participación de fungicidas e insecticidas es relativamente baja, debido posiblemente al efecto de las rotaciones, que contribuyen a romper los ciclos de algunas plagas, malezas y enfermedades.

Si bien es cierto que el uso de fungicidas es muy limitado, se observó cierta inquietud de los agricultores con respecto al incre -
mento y extensión del ataque de Cercospora en la variedad ICA -
Tunia.

El costo pagado por el empleo de maquinaria, ascendió a 23.5%,
situación que corresponde a la presentada en el análisis sobre la
evolución de los costos en años anteriores; se debe principalmente
a su empleo intensivo en la preparación de suelos.

En la estructura de costos, el arrendamiento, constituye en promeu
dio el 21.6%, como resultado de una renta promedio fijada por la
dinámica de las rotaciones en donde el algodón marca la pauta.

El uso de riego, representó entre el 1 y el 11% de los costos y -
permitió a los agricultores que tuvieron acceso a él, un uso más
intensivo del paquete tecnológico (fertilizantes y herbicidas princiu
palmente). (Cuadro 33)

La mano de obra, llega a representar un 13% de los costos totales,
y coincide este porcentaje con los datos sobre evolución que analiu
zamos anteriormente. Dado que en algunos casos, alcanzó una paru
ticipación del 30%, conjugada a una menor participación de herbiciu
das y mecanización, configurando la posibilidad de sustitución -

entre estos recursos para el control de malezas.

De acuerdo a los resultados analizados, el proceso de generación de tecnología, debería orientarse a la búsqueda de alternativas para reducir los factores de mayor incidencia en los costos, dada la tendencia a sustitución de factores en función de un cambio en los precios relativos. En la producción de soya, se deben buscar mecanismos que faciliten la práctica de selección de semillas por parte de los propios agricultores; se debe impulsar la investigación en torno a la mecanización del cultivo, mediante el desarrollo de prácticas racionales de preparación de suelo, y el uso de equipos e implementos eficientes y de bajo costo; es prioritario diversificar los métodos de mejoramiento en soya, con el fin de ampliar la base genética de los materiales para hacer frente a los diversos factores ambientales y biológicos de las áreas actuales y potenciales de producción.

El rendimiento promedio obtenido por los 26 agricultores de la encuesta, 2.127 Kg/ha, con coeficiente de variación del 14%, indica una relativa homogeneidad en el uso del paquete tecnológico, y corresponde a su vez a una uniforme inversión en capital constante (coeficiente de variación = 9 %). El precio de venta por tonelada en promedio \$48.147 es muy uniforme para todos los agricul

CUADRO 33. SOYA. ESTRUCTURA PORCENTUAL COMPARATIVA DE COSTOS POR HECTAREA
PARA EL VALLE DEL CAUCA Y LOS ESTADOS UNIDOS

RUBROS :	Valle del Cauca <u>1/</u> 1984A con Riego	Valle del Cauca <u>2/</u> 1984A con Riego	Valle del Cauca <u>2/</u> 1984A sin Riego	Estados Unidos <u>3/</u> 1983 sin Riego
Mano de obra	13.9	15.9	20.6	12.8
Maquinaria	20.4	18.5	21.3	24.2
Insumos	29.5	28.1	24.0	15.9
Renta de la tierra . .	18.3	22.4	25.2	35.9
Intereses	3.7	5.2	5.8	3.9
Transporte	2.4	2.7	3.1	-
Riego	7.1	7.2	-	-
Otros ⁺	4.7	-	-	-

FUENTE : 1/ Tabulado por URPA-VALLE.

2/ Elaborado con base en el estudio de casos; promedio de 7 agricultores que aplicaron riego y 19 que no aplicaron el riego.

3/ Tomado del American Soybean Association. México. Soya Noticias. Año XIII No. 163. Abril de 1984.

+ : Se considera administración y limpieza de canales.

tores de la encuesta. Más heterogéneos se muestran el capital variable (coeficiente de variación =30%), la ganancia global (Coeficiente de variación =39%) y la rentabilidad, 50.5% en promedio y un CV=40%. Esto indica, la eficiencia de algunos agricultores para obtener plusvalía y tasa de ganancia más altas, lo que les permite una capacidad de acumulación de capital, superior, además significa una eficiencia productiva de la mano de obra, diferente para cada uno de los productores. (Ver Cuadro 34).

5.1.4 Composición Orgánica del Capital. COC.

Encontramos que el COC para la producción de soya, según el estudio, es alto; en general supera el 70% y presenta en promedio un nivel de 80.6%. Se presenta alta rotación del capital, representada principalmente por capital circulante en insumos y alquiler de maquinaria, dado que la mayoría de los agricultores recurrieron a este servicio. Este COC, comparable al de EE.UU., 78.7, permite apreciar que existe similitud en los paquetes tecnológicos empleados. (Ver Cuadro 35).

En el Cuadro 36, tomando como nivel comparativo el promedio histórico de rendimiento nacional en los últimos cinco años, 2.000 kg/ha, observamos que independientemente de la productividad ob-

CUADRO 34. PRODUCCION PRECIOS GASTOS COSTOS PLUSVALIA Y GANANCIAS
 POR Ha. EN SOYA. VALLE DEL CAUCA. 1984 A ^{1/}

RUBROS :	Area Sembrada Has.	Rendimien- to Kgs. por Ha.	Precios Venta por Tons. \$	Valor total de la pro- duc. Pre- cio M. \bar{P}	Capital Cons- tante Cc	Capital Varian- te Cv	Capital Const. Depura- do ^{2/} CC	Gasto total Co+Cv
Promedio	12.1	2.127.00	48.147	102.345	54.834	13.271	34.645	68.106
Desviación Standar .	15.1	306.70	1.736	14.575	4.098	4.072	5.187	5.401
Coficiente de Va - riación	1.25	0.14	0.03	0.14	0.09	0.30	0.15	0.08

^{1/} Cálculos realizados con base en los datos de 26 encuestas.

^{2/} CC=Co- (Rt + i).

CONTINUACION CUADRO 34

RUBRO :	Costo total CC+CV	Ganancia Global ^{3/} G ₁	Plus-valía - G ₂	Parte no visible - de la plusvalía ^{5/} G ⁺	Tasa de ganancia ^{6/} g	Rentabilidad del Capital ^{7/} G ₃	Rendimiento de los elem. G ₂ Dist. al cap. ^{8/} G ₄	Tasa de beneficio ^{9/} B
Promedio	48.151	34.240	54.198	19.955	114.3	72.3	42.0	50.5
Desviación Standar .	5.483	13.456	14.106	1.441	34.2	31.1	5.9	20.6
Coefficiente de variación	0.11	0.39	0.26	0.07	0.30	0.42	0.14	0.40

^{3/} G₁ = P - (Go+Cv).

^{4/} G₂ = P - (CC+CV)

^{5/} G⁺ = G₂ - G₁ .

^{6/} g = $\frac{G_2}{CC + CV} \times 100$

^{7/} G₃ = $\frac{G_1}{CC + CV} \times 100$

^{8/} G₄ = $\frac{G^+}{CC + CV} \times 100$

^{9/} B = $\frac{G_1}{Cc + Cv}$

BIBLIOTECA / CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

CUADRO 35. COMPOSICION ORGANICA DEL CAPITAL.
 CULTIVO DE SOYA.
 VALLE DEL CAUCA 1984 A ^{1/} Y EE. UU. 1983 ^{2/}

$$\text{Composición orgánica del capital. COC} = \frac{C_c}{C_c + C_v} \times 100$$

Valle del Cauca = 80.6

EE.UU..... = 87.2

$$\text{Composición orgánica Depurada.} \frac{3/}{\text{COC}^+} = \frac{CC}{CC + CV} \times 100$$

Valle del Cauca = 72.3

EE.UU..... = 78.7

^{1/} Calculada a partir de los datos de encuestas a 26 productores.

^{2/} Calculada a partir de datos de la American Soybean Association, México. En : Soya Noticias. Año XIII No. 163, abril de 1984.

$$\frac{3/}{\text{COC}^+} = \frac{C_c - (R_t + i)}{C_c - (R_t + i) + C_v} = \frac{CC}{CC + CV}$$

tenida por los agricultores de la encuesta, el COC en general es alto; en tanto, la rentabilidad de los productores con rendimientos por encima o debajo de ese nivel, es relativamente homogénea y sensiblemente mayor al promedio para los que igualaron o superaron los 2.000Kg/Ha. Esto indica que dada la existencia de una oferta tecnológica vertical para la producción de soya, su empleo es más eficiente en unos agricultores que en otros.

Considerando la clasificación de productores según área sembrada, como aparece en el Cuadro 37, se evidencia alguna relación directa entre el tamaño de las explotaciones y el COC; además, para los agricultores que sembraron menos de 5 Has. se presenta cierta tendencia a emplear más mano de obra que se conjuga con una rentabilidad menor, pero variable, a diferencia de la presentada en los casos con área sembrada mayor de 20 Has., en donde la rentabilidad es más uniforme, asociada con menor empleo de mano de obra.

5.1.5 El excedente y su Distribución

El rendimiento promedio obtenido en este ciclo productivo, de acuerdo con la encuesta, y aún los máximos alcanzados por algunos agricultores, está por debajo de las productividades logradas-

en experimentación. En promedio, la tasa de ganancia es de 114.3%, presenta un coeficiente de variación del 30%, representada en un 72.3% como rentabilidad del capital (Coeficiente de variación= 42%) y como rendimiento de otros elementos de la plusvalía distintos al capital (arrendamientos e intereses, G_4) del 42% con un 14% de coeficiente de variación. Las mayores tasas de ganancia corresponden a aquellos agricultores que haciendo un uso más eficiente del paquete tecnológico, alcanzan mayores rendimientos; sin embargo, no hay que olvidar que en esta cosecha se presentó una situación de precios favorables para los agricultores, lo que también influyó en las tasas de ganancia.

Menores tasas de beneficio (rentabilidad), coinciden en general con una baja rentabilidad del capital. Esto significa, teniendo en cuenta las consideraciones anotadas en el punto 5.1.4, que los resultados económicos totales dependen, en gran parte, de la masa de capital involucrado y del tamaño de la explotación. De otro lado, siendo alto el rendimiento de los elementos de la plusvalía distintos al capital, es muy superior el rendimiento del capital propiamente dicho.

CUADRO 36. SOYA. GASTO TOTAL COMPONENTE ORGANICO DEL CAPITAL
Y RENTABILIDAD SEGUN RENDIMIENTOS - - -
VALLE DEL CAUCA - - - 1984 A

Rendimient- tos	Capital Constante	Capital Variable	Costo Total	C. O. C.	Rentabi- lidad
2.000 Kg/Ha. ^{1/} Promedio	55.185	11.985	76.170	82.0	24.6
DS	3.862	3.595	6.855	-	6.9
CV	0.07	0.30	0.09	-	0.28
2.000 Kg/Ha. ^{2/} Promedio	54.705	13.744	68.450	79.9	60.1
DS	5.259	4.174	5.074	-	15.1
CV	0.10	0.30	0.07	-	0.25

1/ Con base en datos de 7 agricultores de la encuesta.

2/ Con base en datos de 19 agricultores de la encuesta.

CUADRO 37. SOYA. GASTO TOTAL COMPONENTE ORGANICO DEL CAPITAL Y RENTABILIDAD SEGUN AREA SEMBRADA. VALLE DEL CAUCA -- 1984A-

Area Sembrada		Capital Constante	Capital Variable	Gasto Total	C.O.C.	Rentabilidad
0 - 5 Has. ^{1/}	Promedio	54.026	14.330	68.357	79.0	48.5
	DS	5.132	4.155	4.784	-	25.7
	CV	0.09	0.30	0.07	-	0.53
6 - 20 Has. ^{2/}	Promedio	56.848	13.812	69.929	81.0	46.5
	DS	4.093	2.357	5.454	-	17.7
	CV	0.07	0.19	0.08	-	0.39
Más de 20 Has. ^{3/}	Promedio	55.971	9.819	65.788	85.2	60.6
	DS	3.962	2.464	5.791	-	22.4
	CV	0.07	0.25	0.09	-	0.37

^{1/} Con base en datos de 17 agricultores de la encuesta.

^{2/} Con base en datos de 4 agricultores de la encuesta.

^{3/} Con base en datos de 5 agricultores de la encuesta.

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS
 VALLE DEL CAUCA

A pesar de que en los cálculos económicos para la determinación de los diversos tipos de ganancia, se ignoró el costo de administración, vigilancia e imprevistos, podemos afirmar que según la rentabilidad obtenida por los agricultores de acuerdo a la coyuntura presentada por el semestre A de 1984, es económicamente ventajoso cultivar la soya (Ver Cuadro 38). La alta participación de insumos, especialmente semillas y herbicidas, y de la mecanización, dentro de los costos de producción, permite la transferencia de parte del excedente hacia los productores de semillas, herbicidas y hacia las empresas propietarias de maquinaria agrícola que prestan el servicio de arrendamiento. Lo anterior se confirma en parte, si observamos que el índice de precios al por mayor de las semillas y la maquinaria agrícola, se incrementaron más que el de otros insumos en 1984 (Ver anexo B-3 y B-4).

5.2 CICLO DE CAPITAL PRODUCTIVO

La producción de soya, depende del manejo de labores como preparación de suelo, siembra de semilla certificada, pajareo, riego, control de malezas, plagas, enfermedades, cosecha, de ciertos requisitos administrativos y organizativos y de la inversión de capital correspondiente (Ver Cuadro 39)-

CUADRO 38. GASTOS Y BENEFICIOS PROMEDIOS POR
HA. EN SOYA VALLE DEL CAUCA. 1984- A ^{1/}

I.	CAPITAL CONSTANTE (Cc)	
	a. Maquinaria	17.519
	b. Riego	4.390
	c. Insumos	20.427
	d. Renta de la tierra	16.080
	e. Intereses	3.764
	f. Transporte	2.071
		<hr/>
	Subtotal Gastos en Cc.:	\$ 64.251
II.	CAPITAL VARIABLE (Cv)	
	a. Mano de obra	10.239
		<hr/>
	Subtotal Gastos en Cv:	\$ 10.239
		<hr/>
III.	GASTO TOTAL (Cc+Cv)...	\$ 74.490
	Rendimiento (Kg/Ha.).	2.205
	Precio por tonelada .	47.896
	V/r. de la producción	105.610
IV.	GANANCIA	31.120
V.	TASA DE BENEFIC. SEM.	44.4%

^{1/} Cálculos realizados a partir de una muestra compuesta por cinco agricultores que utilizaron el paquete tecnológico completo.

La preparación intensiva del suelo, con miras a obtener una buena germinación y facilitar las labores de manejo y cosecha, implica el empleo de alto capital fijo, que no está disponible - para la mayoría de los agricultores. En estas circunstancias, se ha generado un mercado de alquiler de maquinaria y generalizado las prácticas de laboreo de suelos sin atender las condiciones particulares de cada lote. La propiedad de maquinaria e implementos, garantiza la realización oportuna de labores, - lo que incide en los resultados físicos y económicos.

La posibilidad de ampliar el capital invertido, se dá a partir del momento en que se emplea semilla mejorada de alto potencial de rendimiento. De acuerdo a la matriz tecnológica, la mayoría de los agricultores de la encuesta hicieron uso de - este recurso, que dado su costo implica de entrada, un alto desembolso. Las altas densidades de siembra acostumbradas, permiten a los agricultores un margen de seguridad frente a eventuales contingencias ambientales o sanitarias; pero, el alto desembolso inicial afecta igualmente la disponibilidad de capital para afrontar futuros imprevistos.

En el cultivo de la soya, la deficiencia de humedad en épocas

CUADRO 39. MATRIZ TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SOYA. VALLE DEL CAUCA -
1984 A ^{1/}

COMPONENTE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	% DE USO
Preparación de suelo	100
Siembra de semilla mejorada	100
Riego	27
Herbicidas	77
Fertilizantes	73
Insecticidas	81
Fungicidas	7
Fuerza de trabajo remunerada	100
Aplicación área	15
Asistencia técnica	31
Crédito	23
Cosecha directa	15
Cosecha Manual Mecánica	85
Rendimiento	2.127 Kg. por Ha.

^{1/} Con base en encuestas a 26 productores de soya.

BIBLIOTECA AGRICOLA Y GANADERA
DE COLOMBIA

críticas, afecta significativamente la productividad. De otra parte, la disponibilidad de riego, permite intensificar el uso del paquete tecnológico disponible, con miras a facilitar la expresión de la potencialidad genética de la variedad sembrada. Sin embargo, los altos costos representados en la compra o arrendamientos de equipos, la carencia de infraestructura de riego y el escaso criterio técnico sobre el uso de agua, afectan la acumulación de capital, lo que contribuye en general, a desestimular el uso de riego, así sean muy evidentes sus ventajas. Como ejemplo se tiene, al distrito del RUT, en el norte del Valle del Cauca, donde según datos de ICA-HIMAT (anexo A-6) sólo el 32% de los agricultores que sembraron soya en el primer semestre de 1984, emplearon riego suplementario.

La preparación deficiente del suelo y el uso de sembradoras inadecuadas, ha ocasionado que algunos agricultores incurran en costos adicionales para la tapada de semilla, labor realizada totalmente a mano.

El control de malezas requiere de la combinación de factores como herbicidas, maquinaria y mano de obra, haciendo de esta labor una de las más costosas; a la vez, teniendo en cuenta que los precios relativos juegan un papel definitivo, se posibili

ta la modificación en el uso de esos factores, de acuerdo con la racionalidad económica de los agricultores.

La cosecha es uno de los aspectos más importantes en la producción de soya, y está asociada a la oportunidad y eficiencia del arranque y trilla o del corte directo. El estado adecuado para la cosecha, llega cuando el grano presenta una humedad del 12-13%. Según evaluaciones realizadas por el ICA^{*}, las pérdidas en cosecha manual-mecánica, en condiciones del Valle del Cauca, son del 5%; comparadas en las determinadas en los EE.UU. para cosecha directa, 10%, según la misma fuente, nos indican que hasta cierto punto, aquella se encuentra dentro de un rango normal. Lo anterior puede significar, que existe cierta contradicción entre las prioridades de investigación genética y las condiciones particulares de producción de soya en esta región, ya que el ICA busca generar variedades para cosecha directa, sin considerar el resultado de sus propias investigaciones y mucho menos, las condiciones sociales particulares asociadas a la producción agrícola.

* Reynaldo Pinto S., y Jorge Reyes T. " Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz, cebada, sorgo y soya, realizada con combinada. En: Revista ICA. Vol. XVIII. Número Extraordinario. Diciembre de 1983. p. 543.

5.2.1 El Proceso de Generación-Transferencia-Adopción de Tecnología y la Producción de Soya.

El comportamiento tecnológico del cultivo de la soya ha sido muy particular; los rendimientos nacionales se mantienen a los niveles de mediados del sesenta y la siembra de variedades mejoradas, implica el uso de un paquete tecnológico cada vez más costoso, por tanto los costos unitarios se incrementan vertiginosamente. A este respecto, Montes * anota : " en el caso de la soya, para obtener buenos resultados con las nuevas variedades, éstas tienen que ser usadas con los insumos y prácticas culturales complementarias ". Así, la investigación en soya, se enmarca dentro de la problemática de la investigación agrícola en el país : en la ausencia de una concepción socio-económica, que permita que los factores más costosos sean reemplazados por otros, dentro de un marco de beneficios para los grupos sociales involucrados con la producción agrícola.

Los altos costos pagados por los agricultores, se traducen en el primer obstáculo para aumentar la producción e incorporación de los adelantos tecnológicos, especializando cada vez más

* ob. cit. p. 24

la producción de soya en las capas de agricultores con mayor capacidad económica.

Los mayores logros de la investigación generada por el ICA, se reflejan en la adopción generalizada de las variedades mejoradas de soya, con resistencia a Cercospora sojina. La efectividad de este proceso, se debió en parte a la concentración de la investigación en el Valle del Cauca, en condiciones de disponibilidad de riego y fácil acceso a insumos complementarios, donde el ICA podría esperar los mejores resultados; de otra parte, se presenta una gran concentración de productores que hace fácil el establecimiento de la industria de semillas certificadas, debido quizás a que los gastos de desarrollo y mercadeo debieron ser relativamente bajos. *

Sin embargo, durante cerca de nueve años, sólo se cuenta como única semilla reglamentada para siembras, con la variedad ICA-Tunia; de esta forma, se afecta sensiblemente su vulnerabilidad genética, significando que al final del período de "vida útil de la variedad", se intensifique el uso del paquete -

* ob. cit. p. 24

tecnológico; esta situación se vió reflejada en las últimas cosechas, en particular en la del último semestre de 1984, cuando el 95% del área sembrada del Valle del Cauca correspondió a esta variedad, que coincide con un incremento en los problemas de malezas y alta incidencia de Cercospora en una amplia zona de esa región, atribuidos por algunos funcionarios del ICA - principalmente a un aumento inusual de las precipitaciones. A fines de 1984, la variedad Soyica P-32, cuyo padre es ICA-Tunia, ya presentaba susceptibilidad en campo a Cercospora. Atendiendo a lo anterior, los programas nacionales de mejoramiento deberían diversificar sus sistemas de selección y mejoramiento con miras a ampliar la base genética de las variedades buscando incrementar su resistencia a los diferentes ambientes.

El proceso de difusión y transferencia de tecnología, en términos generales está dirigido a algunos agricultores, ya que se basa en la premisa de que el uso de herbicidas, insecticidas y semilla certificada, son el único recurso y no alternativas de complemento a otras prácticas menos costosas. El uso de úrea, abonos foliares y otros insumos, en la mayoría de los casos, como se observó en el estudio, no obedece a criterios técnicos económicos y demuestran la desarticulación del proceso. Es de

anotar, que el empleo del control biológico, que para generalizarse debería contar con respaldo institucional, en soya es privilegio de algunos agricultores. De igual forma, ante los altos costos de la semilla, deben desarrollarse mecanismos que permitan al agricultor seleccionar y almacenar su propia semilla; sin embargo, en la actualidad se presentan fuertes barreras legislativas, que en general se orientan a proteger a los productores de semilla certificada.

5.3 CICLO DE CAPITAL MERCANCIA.

En este ciclo, se presenta la venta de frijól soya y la distribución del excedente, lo que origina las condiciones para el uso de tecnología y el crecimiento de actividad soyera, según la participación de los agricultores en los beneficios.

En la producción de soya, como en otros cultivos, el mercado es un aspecto clave ya que siendo función de diversas variables relacionadas en un proceso complejo, afecta la rentabilidad. Una de esas variables, tiene que ver con el tamaño del sector soyero, el cual está determinado por la demanda afectiva del frijól soya. En este sentido, el crecimiento del ingreso y de la población, son dos factores que pueden contribuir a la ex

pansión del mercado interno y crear las condiciones favorables - para el incremento es el área sembrada y la producción de so ya.

La demanda de esta materia prima, se orienta totalmente al mercado interno; a su vez, esta demanda es derivada de la originada - por la producción de aceites para consumo humano y por la demanda de tortas para la elaboración de concentrados. Luégo, varia - bles como el ingreso por cápita, el ritmo de crecimiento de la población y el comportamiento de las fuentes sustitutivas de soya en la industria de aceites y de tortas proteícas para concentrados, - tienen gran incidencia en la demanda afectiva de soya, Aunque el aceite para freir, en los hogares colombianos, representa un 4.5% del gasto total en alimentos, las elasticidades ingreso y precio de la demanda - son bajas (0.50 y -0.51, respectivamente); luégo, dado un crecimiento relativamente bajo de la población colombiana, en el futuro no será - muy fuerte el incremento de la demanda de aceites*. De otras parte, sin tener en cuenta otros factores, el crecimiento de la - demanda de torta de soya depende en gran parte del consumo - de alimentos concentrados, así como del consumo de huevos, - pollos y carnes; en este sentido, si se tiene en cuenta -

* Ramírez, Jairo., et al, ob cit. p. 122.

que la elasticidad ingreso de la demanda para estos productos es alta, un incremento en los ingresos de la población, se traduciría en aumento en el consumo de alimentos de origen animal y por esta vía, el crecimiento de la demanda de soya.

Sin embargo, como obstáculo importante para el crecimiento del mercado interno de soya, se presenta el incremento, en particular a partir del segundo quinquenio del 70, de las importaciones de fríjol soya, aceite crudo y torta de soya, así como de harina de pescado; esta situación se ha visto favorecida, dada una relación de precios favorables para la industria; a esto se suma, la frecuente adopción de políticas liberacionistas, el creciente déficit de fríjol soya nacional y sus altos costos de producción; lo anterior, impide al país competir en producción y precios, dentro de un mercado internacional que actúa con carácter de dumping. En el anexo B-7, se aprecia la desventaja de los precios de la soya nacional con respecto a los internacionales.

* Ramírez Jairo., et al. ob . cit. p. 122.

También por la vía de precios relativos favorables, ha crecido la importación de productos semielaborados sustitutos de la - torta de soya nacional en la producción de concentrados : torta de soya americana y harina de pescado; en particular, la im_ portación de este último se ha visto fortalecida en virtud de - acuerdos preferenciales con el Grupo Andino en materia de im_ portaciones. A partir de 1977, la importación de esos produc_ tos, ha mantenido niveles que, excepto harina de pescado, re_ presentan en algunos años hasta el 50% del consumo nacional; lo anterior rebela la estrecha dependencia de la industria nacio_ nal de aceites, grasas y concentrados, ante un mercado interna_ cional que se mueve a partir de fuertes subsidios a la produc_ ción y exportaciones de los países que lo dominan.

Internamente, la liberación de precios de aceites a partir de - 1976, contrariamente a los objetivos buscados, no ha tenido ma_ yores efectos en la producción de soya y otras oleaginosas; en cambio, sí ha representado un considerable incremento en - los precios al consumidor final.

El crecimiento del índice de precios al por mayor de los pro_ ductos elaborados a partir de soya : aceite, tortas y concentra_ dos, ha sido superior, particularmente los dos primeros, al

índice de precios al por mayor del fríjol soya; esto significa, dada una relación de términos de intercambio favorables a la industria, que ésta en general presenta un mayor crecimiento del índice de precios para sus productos, que el presentado por la producción sojera. Tal comportamiento expresa, en cierta forma, la limitada capacidad de negociación de una oferta dispersa e inestable, frente a una demanda relativamente concentrada y con alta diferenciación de producto (Cuadro 40)

En el pasado, intentos de integración vertical hacia adelante, no han tenido éxito y en cambio, sólo sirvieron para demostrar la capacidad de presión política y económica de los sectores involucrados con el procesamiento de soya. En 1982, COAGRO, la cooperativa que hasta esa época figura como representante de un importante sector de agricultores sojeros, compromete su capital en el estudio de un proyecto para la producción y procesamiento de soya. Este queda inconcluso ante el incumplimiento del Gobierno, presionado por los sectores industriales más fuertes, en concretar los aportes financieros convenidos; de esta manera, los agricultores pierden la posibilidad de lograr mayor acceso al mercado y por esta vía canalizar los intereses gremiales.

CUADRO 40. RELACIONES DE INTERCAMBIO ENTRE AGRI -
CULTURA E INDUSTRIA (Fríjol Soya y demás semillas
Oleaginosas V.S - Aceites Vegetales y Torta de Soya)
1970 - 1984

AÑO	$\frac{\text{Fríjol Soya}}{\text{Aceite Ref.}} \times 100$	$\frac{\text{Fríjol Soya}}{\text{Torta De S.}} \times 100$	$\frac{\text{Semill. Oleg.}}{\text{Aceit. Veget.}} \times 100$
1970	100.0	100.0	100.0
1971	105.2	88.7	99.2
1972	97.9	85.4	102.1
1973	88.8	62.5	91.2
1974	93.8	61.7	76.7
1975	94.5	81.7	74.6
1976	94.4	81.7	71.4
1977	108.2	75.2	81.7
1978	89.2	71.6	80.3
1979	89.7	65.9	81.0
1980	80.5	69.2	80.3
1981	96.9	73.9	78.7
1982	87.3	73.6	70.4
1983	88.8	83.2	74.5
1984	84.7	82.7	67.7

FUENTE : Cuadro elaborado por los autores con base en índices de Precios al por Mayor del Comercio en General de los productos relacionados en el Anexo B-2.

Se hace necesario, dadas las actuales condiciones de producción y mercado de la soya, una acción gremial y estatal con el fin de definir políticas de fomento y protección de la producción; a partir de la creación de Coldeaceites, se impulsa un fondo de fomento para las oleaginosas nacionales, posiblemente ante las expectativas de cambios en los precios del mercado internacional. Sin embargo, debe incrementarse la intervención del Gobierno en el almacenamiento y la comercialización, en tanto que las políticas de comercio exterior, deben basarse en el conocimiento de las verdaderas necesidades internas y combinarlas con medidas de protección a la agricultura, con el fin de que las importaciones de materias primas y productos semi-elaborados, no sigan constituyéndose en factor de desestímulo a la producción nacional de soya.

CONCLUSIONES

En los últimos quince años, los volúmenes de producción de soya nacional han dependido, fundamentalmente, de las variaciones en el área sembrada, puesto que los rendimientos permanecen estancados alrededor de los 2000 Kg/Ha.

La producción de soya en Colombia, ha sido históricamente insuficiente para satisfacer la demanda interna; lo cual se presenta como uno de los factores que explica la creciente dependencia de la industria nacional, respecto de materias primas y productos semielaborados importados.

La desarticulación de las actividades dentro del proceso de Generación-Transferencia-Adopción de Tecnología, ha impedido poner a disposición de la producción sojera, opciones tecnológicas alternativas que contribuyan a incrementar la producción y/o disminuir el ritmo de crecimiento de los costos unitarios.

En el proceso de Generación-Transferencia-Adopción de Tecnología, priman las alternativas presentadas por las casas comercia-

lizadoras de agroquímicos y de semillas; sectores que obtienen ganancias extraordinarias, al captar parte del excedente generado por la intensiva utilización del paquete tecnológico.

La industria transformadora de soya, en la introducción y fomento del cultivo jugó papel fundamental, en la actualidad se encuentra desvinculada del proceso tecnológico.

La innovación tecnológica de adopción generalizada entre los agricultores, ha sido la siembra de semilla certificada de variedades mejoradas; como resultado en parte, de una investigación oficial articulada a las empresas productoras y comercializadoras de la semilla, además, de una legislación crediticia que obliga su empleo.

Para los productores, considerados en el estudio de casos, el empleo de maquinaria e insumos representó en promedio el 46% de los costos de producción. Dentro del rubro insumo, la compra de semilla certificada participó con el 62%, en tanto que los agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fertilizantes), lo hicieron con el 26%. La rentabilidad promedio, del 50%, se vio favorecida en gran parte por una situación de buenos precios y de condiciones ambientales que propiciaron los rendimientos logra -

dos. El rendimiento promedio alcanzado, 2127 Kg/Ha., está por debajo del potencial comercial que tiene el cultivo de la soya en Colombia que es de 3200 Kg/Ha.

En productores de soya seleccionados, que emplearon el paquete tecnológico completo, los costos relacionados con maquinaria e insumos representaron el 51% del total. Dentro de los insumos, la semilla certificada participa con el 55% y agroquímicos con el 33%. La rentabilidad promedia del 44%, es menor que la alcanzada en promedio por la totalidad de los productores encuestados.

La disponibilidad y uso de agua para riego, permite intensificar el empleo del paquete tecnológico moderno (semilla certificada, herbicidas, fertilizantes e insecticidas,) en el cultivo de la soya.

Como se evidencia en el análisis del comportamiento evolutivo de la estructura de costos y uso de la tecnología, así como en el estudio de casos; existe la tendencia a sustituir los factores herbicidas, maquinaria y mano de obra, según su disponibilidad y precios relativos.

Para las unidades productivas consideradas en el estudio, el -

cultivo de la soya implica un uso intensivo de capital como lo expresa su alta composición orgánica, en promedio del 80%.

El requerimiento de alta inversión de capital para emprender el cultivo de la soya, unido a la carencia de opciones tecnológicas - menos costosas, conduce a que el grueso de la producción se concentre en explotaciones con mayor acceso a recursos técnicos y de capital; además, esto se constituye en obstáculo importante - para la difusión de las innovaciones tecnológicas, la ampliación - del área sembrada y, por lo tanto, para el incremento de la producción.

Si bien se presenta una homogénea utilización del paquete tecnológico, existe diferenciación entre las unidades productivas, en cuanto a la eficiencia para obtener plusvalía y mayores tasas de ganancia.

RECOMENDACIONES

Profundizar en el estudio y análisis de los sistemas de producción de cultivos, a nivel de cosechas y por regiones, para determinar las pautas que rigen el comportamiento económico de los productores.

Son necesarios estudios técnicos y económicos que permitan visualizar el efecto de la rotación de cultivos sobre el empleo de la tecnología y los ingresos de los agricultores.

Avanzar en la interpretación de la dinámica de la renta de la tierra y su relación con el uso del suelo, las formas de tenencia, los costos de producción y la ganancia de los agricultores.

R E S U M E N

El cultivo de la soya se encuentra en una crisis expresada en el estancamiento en los rendimientos y el incremento en los costos unitarios de producción. Además, el país está aumentando crecientemente las importaciones para satisfacer la demanda interna, lo cual a su vez repercute negativamente en el área sembrada.

Con el enfoque de sistema de producción se analiza la participación de la tecnología en la crisis de la producción sojera, a nivel del Dpto. del Valle del Cauca, donde se originó el 90% de la producción nacional.

Inicialmente se ubica histórica y conceptualmente la producción agrícola comercial; las condiciones de inserción de la agricultura colombiana dentro de la economía capitalista, las características de modernización, el surgimiento de los cultivos comerciales; marco dentro del cual surge el cultivo de la soya en Colombia.

Se analiza la evolución en la producción, el área sembrada, los rendimientos y las principales variables económicas que han determinado el comportamiento del cultivo como son : la estructura de la oferta y la demanda, los precios y las importaciones. - Especial énfasis se hace en los aspectos fundamentales que configuran el proceso de Generación-Transferencia y Adopción de Tecnología y en el papel que desempeñan cada uno de los agentes involucrados en este proceso.

El análisis de trabajo se basa en el estudio de casos mediante encuesta representativa a productores de soya, ubicados en los municipios importantes en la producción sojera del Valle del Cauca. Con la información recopilada sobre costos e ingresos de los productores, se analiza el ciclo económico del capital (Capital Dinero, Capital Productivo y Capital Mercancía), con el fin de identificar las características asociadas al empleo del paquete tecnológico; su relación con los rendimientos, el mercado y los precios, en la determinación de las fuentes de ganancia y la rentabilidad del cultivo.

Sobre el comportamiento del proceso de Generación-Transferencia-Adopción de Tecnología, se concluye que, su desarticulación

impide poner a disposición de los agricultores opciones tecnológicas alternas que contribuyan a incrementar la producción y/o disminuir el ritmo de crecimiento de los costos unitarios.

Para los productores, considerados en el estudio de casos, el empleo de maquinaria insumos representó en promedio el 46% de los costos de producción. Dentro del rubro insumos, la compra de semilla certificada participó con el 62%, en tanto que los agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fertilizantes), lo hicieron con el 26%. La rentabilidad promedio del 50%, se vió favorecida en gran parte por una situación de buenos precios y de condiciones ambientales que propiciaron los rendimientos logrados. - Los productores que intensificaron el uso del paquete tecnológico, vieron reducida su rentabilidad.

Para las unidades productivas consideradas, el cultivo de la soya implica un uso intensivo de capital como lo expresa su alta composición orgánica, en promedio del 80%. Si bien se presenta una homogénea utilización del paquete tecnológico, existe diferencia entre los productores, en cuanto a eficiencia para obtener plusvalía y mayores tasas de ganancia.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ R., Manuel. 1978. Desarrollo Científico y Tecnológico en la agricultura del país; Conferencia presentada en el Foro tecnológico Algodonero. pp. 4-17 (Compendio ICA No 27).
2. AMERICAN SOYBEAN ASOCIATION . 1974. Soya Noticias. (México) Año XIII. No. 163, Abril, 1984.
3. ANGLÉSIO, P. Informe final de cultivos. Proyecto Valle del Cauca. Centro de Información Profesional e Investigación Agrícola. CVC-Universidad del Valle - ONU del Valle-ONU, Cali. 53p. s.f.
4. ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR, Cali. Estadísticas Azucareras de Colombia. Carta Azucarera. s.f.
5. ATKINSON, L.J. 1969. Changes in Agricultural Production and Technology in Colombia. AID-Ministerio de Agricultura.
6. BALCAZAR V., Alvaro. 1982. El proceso tecnológico y la crisis de la agricultura colombiana. Estudios rurales latinoamericanos 5 (2): 141-167. Mayo-Agosto, 1982.
7. BARTRA, R. 1978. Estructura agraria y clases sociales en México. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. Serie Popular Era, México. pp. 53-67.

8. BASTIDAS R., Gilberto y G. VALLEJO. 1979. Situación de la producción de cultivos oleaginosos en Colombia. Encuentro Tecnológico sobre Cultivos Oleaginosos - Productores de Aceites y Grasas Comestibles. (Compendio ICA No. 53).
9. BEJARANO, J.A. 1977. Contribución al debate sobre el problema agrario. El Agro en el Desarrollo Histórico Colombiano. Ediciones Punta de Lanza y Universidad de Los Andes, Departamento de Ciencias Políticas, - Bogotá.
10. BONILLA B., Germán. 1963. El fomento del cultivo de oleaginosas dentro de un programa de sustitución de importaciones. Universidad Nacional de Colombia, - Bogotá.
11. COLOMBIA. BANCO DE LA REPUBLICA. FONDO FINANCIERO AGROPECUARIO. Estadísticas sobre solicitudes de crédito. 1975-1984.
12. COLOMBIA. BANCO DE LA REPUBLICA. Dic. 1981. Evolución del Fondo Financiero Agropecuario.
13. COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE). Anuarios de Comercio Exterior 1982-1983.
14. _____ . y COMITE REGIONAL DE PRODUCCION AGRICOLA. Censo Agropecuario 1987.
15. COLOMBIA. INSTITUTO DE MERCADEO AGROPECUARIO (IDEMA). 1976. Plan de Comercialización; Presentación y Diagnóstico. Tomo I. p. 318.

16. _____ . 1978. Soya; Aspectos Generales sobre Producción y Comercialización. 229 p.
17. COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Cifras del Sector Agropecuario 1970-1981.
18. _____ . OFICINA DE PLANEACION DEL SECTOR AGROPECUARIO (OPSA). 1976. Insumos Agropecuarios.
19. _____ . 1978. La Tecnología y la Productividad agrícola en Colombia. Bogotá. 2v.
20. COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. (Formulario Oficial para Estados Financieros 1985).
21. COMISION ECONOMICA PARA LA AMERICA LATINA (CEPAL). El Desarrollo Económico de Colombia. (Anexo Estadístico). s.f.
22. COOPERATIVA DE AGRICULTORES DE GINEBRA (COAGRO). Historia del desarrollo del cultivo de la soya 23p. (Mimeografiado). s.f.
23. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC) 1979. La modernización agrícola en el Valle del Cauca. (Mimeografiado, Ministerio de Agricultura, Bogotá).
24. _____ . Manuales de Costos de Producción. 1973-1983.

25. CORPORACION DE ESTUDIOS GANADEROS Y AGRICOLAS (CEGA). Coyuntura Agropecuaria. Tercer Trimestre. 1984. pp. 88-98.
26. CORTEZ L., Abdón. 1978. Los suelos del Valle Geográfico del Río Cauca. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá. 39 p.
27. CHAPARRO, F.; G. MONTES.; R. TORRES.; A. BALCAZAR y H. JARAMILLO. 1982. Prioridades de Investigación y asignación de recursos agrícolas: El caso colombiano. Revista de Planeación y Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá. Volumen XIV. No.2 pp. 95-147. Mayo-Agosto, 1982.
28. DELGADO H., Felipe. La soya su cultivo y usos. Secretaría de Recursos Hidráulicos, México. p. 109. (Memorandum Técnico No. 334).
29. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (DNP). 1982. Bases para el plan indicativo de las oleaginosas. Revista de Planeación y Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá. Volumen XIV, No. 2 pp. 171-187. Mayo-Agosto, 1982.
30. FEDER, E. y A. POSADA. 1964. Análisis socio-económico de dos zonas de recuperación de tierras en el Valle del Cauca. Economía Colombiana. Año VII 22 (60) 31-38. Noviembre, 1964.
31. FLORENTINO, R.; M. PIÑEIRO y E. TRIGO. 1977. El proceso de generación-difusión-adopción de tecnología agropecuaria en América Latina. IICA-PROTAAL. - Bogotá. (Documento No. 1).

32. GALVAN, G., Cesare. 1982. El proceso capitalista de producción y reproducción de disparidades tecnológicas. El Trimestre Económico (México). VolumenXLIX. No. 195. pp. 521-562.
33. GOODE, W. J. y P. K. HATT. 1977. El estudio de casos. In _____. Métodos de Investigación Social. Ediciones Trillas, México. pp. 403-415.
34. GRIFFIN Keith. 1982. La economía política del cambio agrario. 1a ed. Fondo de Cultura Económica. México, 321 p.
35. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). CINTSOY. 1980. Curso de Producción de Soya. 2a. ed. Palmira, Colombia.
36. _____. Informes consolidados de asistencia técnica; Primer Semestre de 1984. Regional. Cali, Colombia.
37. KALMANOVITZ, Salomón. 1976. Problemas del campesinado parcelario. Enfoques Colombianos. Temas Latinoamericanos. Desarrollo Rural I. 2a. ed. p. 25.
38. _____. 1982. El desarrollo de la agricultura colombiana. 2a. ed. Carlos Valencia Editores 368p.

39. MISAS, G.; J. TORRES y R. VASQUEZ. 1981. Tecnología y desarrollo agrario en Colombia. Trabajo presentado en el 5o. Seminario de Economía Colombiana; La Política Económica 1974-1978 y 1978-1982. FINES, Bogotá. 16p. (Mimeografiado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía).
40. _____.; A. Gomez.; J. TORRES y R. VASQUEZ. 1983. Los efectos de la introducción de innovaciones tecnológicas en la producción de cereales. FINES, Bogotá.
41. MONTES LL., Gabriel. 1979. Evaluación de la investigación agrícola en Colombia. Revista de Planeación y Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación, - Bogotá. V.XI., No.1. pp.7-27. Enero-Abril, 1979.
42. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). Anuarios de Producción 1980-1983.
43. PAREDES, L., O. 1977. Los alimentos un arma estratégica. Nueva Sociedad No. 29. pp.21-29.
44. PIÑEIRO, M. y E. TRIGO. 1977. Planificación de la investigación agrícola a partir de programas por productos; Algunos Comentarios Críticos. IICA, Bogotá. 20p. - (Mimeografiado).
45. _____. 1977. Un marco general para el análisis del progreso tecnológico agropecuario; Las situaciones de cambio técnico. IICA-PROTAAL, Bogotá (Documento No. 3).

46. _____ . 1977. Análisis de los modelos institucionales - de generación de tecnología agropecuaria : Algunas ideas metodológicas. IICA-PROTAAL. Bogotá. (Documento No. 5).
47. _____ . 1977. La generación y la transferencia de tecnología agropecuaria; Notas sobre la funcionalidad - de los centros nacionales de investigación IICA-PROTAAL. Bogotá. (Documento No. 6).
48. RAMIREZ, J. R. VILLARREAL. y R. ZAMBRANO. 1982. La economía de las oleaginosas en Colombia. Revista de Planeación y Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá. V. XIV, No. 3. pp. 81-159. Mayo-Agosto, 1982.
49. SALCEDO, Teresa. 1976. Los proyectos de desarrollo rural. Enfoques Colombianos. Temas Latinoamericanos. Desarrollo Rural I. 2a. ed. p. 15.
50. SARMIENTO, P., Eduardo. 1982. Bases de política económica para el desarrollo de las exportaciones agrícolas. FEDESARROLLO. Bogotá.
51. SCOTT, W. C. y S.R. ALDRICH. 1975. Producción moderna de la soya. Centro Regional de Ayuda Técnica. Editorial Hemisferio Sur. México. 192. p.
52. SILVA C., Alvaro.; R. ALBORNOZ.; I. MARTINEZ y M. CABAL 1984. Situación y tendencias en la disponibilidad de alimentos. Revista de Planeación y Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. V. XVI, No. 1, pp. 35-53. Enero-Marzo. 1982.

53. VALLE DEL CAUCA. UNIDAD REGIONAL DE PLANEAMIENTO AGROPECUARIO. 1981. Estado de avance del diagnóstico agropecuario; Valle del Cauca, Cali, Colombia. (Documento de trabajo).

54. VESSURI M. C., Herbe. 1982. Cambio Técnico y la organización social de la producción agrícola. Revista Estudios Rurales Latinoamericanos 5 (2): 121-138.

ANEXO A-1

FORMULARIO EMPLEADO PARA LA ENCUESTA

FINCA No. _____

VEREDA _____

FECHA _____

MUNICIPIO _____

TENENCIA _____

I . Area total sembrada		Area sembrada en soya			
Producción total soya		Precio de venta			
Comprador		Variedad sembrada			
II . Costo de Produc.	Nombre Product.	Unids. Ha.	Cant. Ha.	Valor Unit.	Valor Ha.
Maquinaria.....					
- Preparac. suelo					
- Siembra					
- Cosecha					
- Riego					
- Costo Oportun . Maquinaria					
Insumos					
- Semillas					
- Fertilizantes ..					
- Insecticidas ...					
- Herbicidas					
- Fungicidas.....					
- Empaques					
- Transp. Internos					
- Fletes					

CONTINUACION ANEXO A-1

Arriendo de la tierra.					
Intereses					
Mano de obra					
- Prep. de suelo.....					
- Siembra y pajareo .					
- Control de malezas .					
- Cosecha					
- Riego					
- Asistencia técnica .					
COSTO TOTAL POR - HECTAREA					

- III. 1o. Qué tan fácil se consigue la mano de obra y cómo se -
contrata ?
- 2o. Por qué cultiva soya Ud. ?
- 3o. Cuáles han sido los problemas técnicos que influyen en -
la producción de soya, especialmente en el último semes
tre ?
- 4o. Utiliza asistencia técnica ? Por qué la utiliza ?

ANEXO A2 --- SOYA. VALLE DEL CAUCA. ESTRUCTURA PORCENTUAL DE
COSTOS DE VEINTISEIS UNIDADES DE PRODUCCION - COSECHA 1984A -

ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RUBROS													
Mecanización ...	20.6	18.2	21.4	18.5	23.7	20.5	17.3	21.1	24.0	24.5	23.2	19.2	12.0
Riego ^{1/}	1.1	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	7.9
Transporte.....	2.5	3.2	2.9	2.4	4.0	1.8	2.6	3.3	4.2	3.7	3.3	3.3	2.6
Insumos	26.8	27.3	28.3	33.0	23.5	21.5	23.0	24.4	24.7	21.9	19.2	32.3	33.3
Semillas	14.4	11.6	21.2	11.0	12.9	13.6	18.0	18.1	11.3	13.2	11.1	21.2	14.6
Agroquímicos ^{2/} .	8.9	12.0	3.7	19.5	6.4	4.2	2.5	3.3	10.0	5.3	5.0	8.7	14.5
Empaques.....	3.5	3.7	3.4	2.5	4.2	3.7	2.5	3.0	3.4	3.4	3.1	2.4	4.2
Renta de la tierra	28.9	25.2	24.4	20.3	23.8	22.7	22.0	22.7	27.8	26.4	26.6	16.3	21.8
Intereses	5.1	6.2	5.6	4.7	5.5	5.2	5.1	5.2	5.8	6.1	5.4	5.0	5.0
Mano de obra...	14.8	16.0	17.3	21.0	19.4	28.3	30.0	23.3	13.5	17.4	22.2	17.3	17.4

CONTINUACION ANEXO A-2

ENCUESTA	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	\bar{X}
RUBROS														
Mecanización	24.0	28.5	16.2	23.8	23.5	24.9	20.3	18.4	21.6	18.8	19.6	19.9	19.9	20.9
Riego ^{1/}	-	-	10.7	11.0	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	7.0
Transporte	2.4	3.2	0.6	3.7	2.2	4.3	3.6	2.5	3.6	3.9	3.1	3.6	3.2	3.0
Insumos	37.3	17.6	26.3	27.0	25.8	26.0	23.6	27.9	23.1	20.7	23.3	20.7	20.8	25.4
Semillas ^{2/} ...	20.6	10.0	18.5	17.8	17.4	10.9	17.4	17.8	15.4	18.0	17.9	16.1	16.7	16.0
Agroquímicos	13.7	5.4	7.8	6.0	6.2	1.9	2.4	7.7	4.6	-	2.6	1.4	0.6	6.6
Empaques	3.0	2.2	-	3.2	2.2	3.2	3.8	2.4	3.1	2.7	2.8	3.2	3.5	3.1
Renta de la tierra	20.3	26.0	21.3	22.8	27.1	25.8	21.5	24.8	23.1	27.0	24.1	24.1	25.0	23.9
Intereses	6.4	5.3	4.9	5.3	6.3	6.0	5.0	5.8	5.3	6.2	5.8	5.6	5.7	5.5
Mano de obra ...	9.6	19.4	20.0	7.0	15.0	13.0	17.7	20.6	23.3	23.4	24.1	27.0	25.4	19.4

ANEXO A-3 - RESULTADOS ECONOMICOS DE LOS AGRICULTORES ENCUESTADOS

Agricul tor	Area - Sembr. Has.	Rendi - miento Kg. por Ha.	Precio por Ton. \$	V/r.Total de la pro duc. Pre cios de Mdo = P	Capital Cons - tante - Cc	Capital Varia - ble Cv	Capital Const. Depur. CC	GASTO TOTAL Co+Cv
1	14.0	2.100	43.500	91.350	52.912	9.225	31.721	62.137
2	28.0	2.343	51.933	121.680	59.902	11.406	37.492	71.308
3	4.8	1.719	49.000	84.231	54.864	11.492	34.924	66.356
4	1.3	2.340	49.000	114.660	62.778	16.719	42.838	79.497
5	1.0	2.590	45.000	116.550	54.742	13.174	34.842	67.916
6	1.3	2.340	44.974	105.240	51.187	20.237	31.187	71.424
7	2.6	2.138	49.000	104.762	51.454	22.090	31.514	73.544
8	1.3	1.800	49.000	88.200	54.742	16.593	34.802	71.335
9	23.6	2.340	49.000	114.660	55.802	8.724	34.062	64.526
10	38.4	2.340	49.000	114.660	50.634	10.700	30.694	61.334
11	14.0	2.350	49.000	115.150	52.571	15.000	30.891	67.571
12	45.3	1.983	48.925	97.020	60.839	12.668	45.099	73.497
13	15.5	2.200	50.000	110.000	61.218	12.900	41.278	74.118
14	60.0	1.600	49.500	79.200	52.678	5.600	37.139	58.278
15	4.5	2.300	49.000	112.700	55.767	13.392	34.087	69.159
16	20.0	1.865	49.000	91.385	60.691	15.200	40.751	75.891
17	2.6	2.400	45.000	108.000	65.900	5.000	45.960	70.900
18	3.5	1.420	48.000	68.160	50.800	8.950	30.860	59.750
19	5.0	2.340	48.000	112.320	54.645	8.125	34.705	62.770
20	5.0	2.695	48.000	129.300	61.886	13.293	41.886	75.179
21	4.1	1.620	48.000	77.760	51.678	13.400	31.738	65.078
22	1.5	2.000	48.000	96.000	53.779	16.325	33.839	70.104
23	1.6	2.250	48.000	108.000	46.052	14.050	26.112	60.102
24	5.0	2.250	48.000	108.000	50.832	16.265	30.892	67.097
25	5.0	2.000	48.000	96.000	49.021	18.067	29.081	67.088
26	5.0	2.000	48.000	96.000	48.329	16.450	28.389	64.779
-Promed.	12.1	2.127	48.147	102.345	54.834	13.271	34.645	68.106
-Desv. S.	15.1	306.7	1.736	14.575	4.908	4.072	5.187	5.401
-Coefic.	1.25	0.14	0.03	0.14	0.09	0.30	0.15	0.08

CONTINUACION ANEXO A-3

Componen. Orgán. del Capital - COC	Costo Total CC+CV	Gananc. Global G ₁	Plusva- lía G ₂	Parte no visible - de la - plusval. G ₃	Tasa de ganan - cia g.	Rentabili- dad del Capital G ₃	Rendto. - de los - elem. de de G ₂ dis al Cap. G ₄	Tasa de benefi- cio B
85.0	40.946	29.213	50.404	21.191	123.0	72.1	51.7	47.0
84.0	48.898	50.372	72.787	22.410	148.0	103.0	45.8	70.6
82.7	46.416	17.875	37.815	19.940	81.5	38.5	42.9	26.9
79.0	59.557	35.163	55.103	19.940	92.5	59.0	33.5	44.2
80.6	48.016	48.534	68.534	19.900	142.7	101.3	41.4	71.6
71.6	51.484	33.816	53.816	19.940	104.5	65.8	38.7	47.4
70.0	53.604	31.218	51.158	19.940	95.4	58.2	37.2	42.4
76.7	51.395	16.865	36.805	19.940	71.6	32.8	38.8	23.6
86.5	42.786	50.134	71.874	21.740	168.0	117.2	50.8	77.7
82.5	41.394	53.326	73.266	19.940	177.0	128.8	48.2	86.9
77.8	45.891	47.579	69.259	21.680	151.0	103.7	47.2	70.4
82.7	57.767	23.523	39.253	15.730	68.0	40.7	27.2	32.0
82.6	54.178	35.882	55.822	19.940	103.0	66.2	36.8	48.4
90.4	42.739	20.922	36.461	15.539	85.3	48.9	36.4	35.9
80.6	47.479	43.541	65.221	21.680	137.4	91.7	45.7	62.9
80.0	55.951	15.494	35.434	19.940	63.3	27.7	35.6	20.4
93.0	50.960	37.100	57.040	19.940	112.0	72.8	39.1	52.3
85.0	39.810	8.410	28.350	19.940	71.2	21.1	50.1	14.1
87.0	42.830	49.550	69.490	19.940	162.2	115.7	46.5	78.9
82.3	55.239	54.121	74.121	20.000	134.1	97.9	36.2	72.0
79.4	45.138	12.682	32.622	19.940	72.3	28.1	44.2	19.5
76.7	50.164	25.896	45.836	19.940	91.4	51.6	39.7	36.9
76.6	40.162	47.898	67.838	19.940	168.9	119.2	49.6	79.7
75.7	47.157	40.903	60.843	19.940	129.0	86.7	42.3	60.9
73.1	47.148	28.912	48.852	19.940	103.6	61.3	42.3	43.1
74.6	44.839	31.221	51.161	19.940	114.1	69.6	44.4	48.2

X	80.6	48.151	34.240	54.198	19.955	114.3	72.3	42.0	50.5
SD	5.4	5.483	13.456	14.106	1.441	34.2	31.1	5.9	20.6
CV	0.7	0.11	0.39	0.26	0.07	0.30	0.42	0.14	0.40

ANEXO A-4 - SOYA. INSUMOS UTILIZADOS POR VEINTISEIS AGRI
CULTORES ENCUESTADOS -VALLE DEL CAUCA. 1984A

	UNIDA DES	CANTIDAD / HA
<u>SEMILLAS :</u>		
ICA-Tunía	Kgs.	90 - 140
<u>FERTILIZANTES :</u>		
Coljap	Kgs.	1.5 - 3.1
Klip soya	Lts.	2.0 - 5.0
Microcoljap	Lts.	3.0 - 6.0
Toxal	Lts.	2.3
Nitrón 26	Kgs.	85
N-Líquido	Lts.	2.0
Sulfato ferroso	Kgs.	3.0
Sulfato de zinc	Kgs.	3.0 - 4.0
Urea	Kgs.	-
Cloruro de potasio	Kgs.	200
Nutrimin	Lts.	3.1
<u>HERBICIDAS</u>		
Treflan (Trifluralina .PSI.)	Kgs.	1.0 - 4.5
Fusilade (Fluazifop-butil. - Post.)	Lts.	1.0 - 1.5
Vernam (Vernolate.PSI.) .	Kgs.	5.0
Sencor (Metribuzina.PRE.)	Kgs.	0.6 - 1.0
Dual 960 (Metolachlor.PSI- PRE.)	Kgs.	2.0
Lazo (Alachlor.PRE.)	Lts.	4.0 - 5.0
<u>INSECTICIDAS</u>		
Azodrin (Monocrotofos)....	Lts.	0.8
Dipterex (Triclorfon)	Kgs.	0.8 - 1.6
Aldrin (aldrin)	Kgs.	2.0
Lorsban (Clorpirifos)	Lts.	0.5 - 1.5
Decis (Deltametril)	Lts.	0.2
EPN (EPN)	Lts.	0.8
Ambush (Permetrin)	Lts.	0.15
Thiodan (Endosulfan)	Kgs.	1.12
Sevin (Carbaril)	Kgs.	0.78
<u>ADHERENTES</u>		
Extravon	Lts.	0.6 - 0.7
<u>FUNGICIDAS</u>		
Mertek (Thiabendazol)		
Bayleton (Triadimefon)		

ANEXO A-5 - UBICACION NUMERO Y FORMA DE TENENCIA
DE LOS AGRICULTORES ENCUESTADOS

MUNICIPIO :	No. de Agricul tores	Forma de Tenencia	
		Arriendo	Propiedad
Andalucía	2	-	2
Buga	2	-	2
Cali (Palmaseca) ..	1	1	-
Florida	2	-	2
La Unión	9	-	9
La Victoria	5	-	5
Palmira	1	-	1
Roldanillo	3	-	3
Tulúa	1	-	1
TOTAL :	26	1	25

ANEXO A-6 -- DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO - LA UNION - TORO - USO DEL
 RIEGO PARA CUATRO CULTIVOS PRINCIPALES - - - - - 1 9 8 4 A --

CULTIVO :	Area (has.)		TOTAL:	Producción (ton.)		Rendim. (Ton/Ha.)	
	C.R.	S.R.		C.R.	S.R.	C.R.	S.R.
Algodón	983	276	1.259	2.458	497	2.5	1.8
Soya	870	1.872	2.742	2.001	3.370	2.3	1.8
Sorgo	376	2.907	3.283	1.542	9.593	4.1	3.3
Maíz	313	70	383	1.283	231	4.1	3.3
TOTAL :	2.542	5.125	7.667	-	-	-	-

C.R = Con riego.

S.R = Sin riego.

FUENTE : ICA-HIMAT. La Victoria-Valle del Cauca. 1984.

ANEXO B-1 - SOYA. PRECIOS CORRIENTES REALES E IN
DICES. 1970 - 1982

AÑOS ⁺	PRECIOS CORRIENTES	PRECIOS REALES	INDICE ^{1/}
1970	2.900	2.900	100.0
1971	3.100	2.981	104.0
1972	3.750	3.482	107.7
1973	5.075	4.093	124.0
1974	6.470	3.258	198.6
1975	7.300	3.035	240.0
1976	9.800	3.577	274.0
1977	11.200	2.799	400.2
1978	13.800	3.116	442.9
1979	18.000	3.452	521.4
1980	19.300	3.115	619.6
1981	27.600	3.753	735.4
1982	33.000	4.095	805.9 ^{2/}

+ Serie histórica correspondiente al semestre B de cada año.

^{1/} Índice de precios al por mayor del comercio en general -
Semillas Oleaginosas.

^{2/} Índice de precios a mayo de 1982.

FUENTE : COAGRO. Subgerencia de Planeación y Desarrollo.

ANEXO B-2 - INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR DEL COMERCIO EN GENERAL
 PARA SOYA Y PRODUCTOS ELABORADOS
 (Según Clasificación CUCI)
 Año base 1970= 100

AÑO	Soya	Semillas Oleagi - nosas	Aceite de soya refinado	Torta de soya	Alimentos para animales	Aceites Vege - tales
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1971	103.6	104.0	98.4	116.7	110.5	104.8
1972	105.9	107.7	108.1	124.0	128.7	105.4
1973	113.8	124.2	140.7	181.9	182.5	136.1
1974	184.7	198.6	196.7	298.9	238.3	258.7
1975	227.8	240.5	241.3	278.8	279.3	322.2
1976	273.0	274.0	289.8	333.8	327.6	383.3
1977	415.6	368.8	384.0	552.0	478.8	451.4
1978	414.0	418.8	463.8	577.7	516.0	520.9
1979	462.1	489.4	514.6	701.2	676.4	603.7
1980	586.2	586.0	727.4	846.7	897.5	729.3
1981	837.3	703.4	863.5	1131.5	1083.8	893.0
1982	1021.3	843.8	1168.6	1387.4	1384.6	1198.0
1983	1276.2	1059.4	1425.6	1641.8	1684.4	1420.9
1984	1782.8	1464.4	2101.8	2153.9	1976.5	2162.7

FUENTE : Banco de la República. Oficina de Estadística. 1985.

ANEXO B-3 -- INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR DEL COMERCIO EN GENERAL DE
LOS PRINCIPALES INSUMOS TECNOLOGICOS

AÑO	Semillas <u>1/</u>	Abonos y fertil. quími - cos <u>2/</u>	Insect. y fungicidas Uso vege - tal <u>3/</u>	Herbici - das y matama - lezas <u>4/</u>	Combus - tibles ACPM <u>5/</u>	Maquina - ria agríco - la	Mano de obra <u>7/</u>
1970	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1971	104.0	110.7	105.0	107.5	125.0	118.9	121.4
1972	107.7	116.3	110.8	107.5	154.7	141.4	146.5
1973	124.0	158.4	138.2	114.0	180.3	179.5	177.4
1974	198.6	311.3	220.6	177.9	247.2	260.2	214.7
1975	240.5	400.9	270.4	266.4	288.7	311.9	259.9
1976	274.0	488.4	295.4	322.6	495.5	369.5	314.6
1977	368.8	501.3	343.7	365.6	660.6	403.0	474.8
1978	418.8	585.1	395.5	468.9	857.4	476.6	596.9
1979	489.4	618.5	444.2	604.1	1680.3	648.1	722.5
1980	586.0	868.2	586.3	682.1	2745.7	816.2	933.0
1981	703.4	1307.5	747.4	1032.3	3712.8	1102.7	1057.4
1982	843.8	1506.4	912.8	1276.4	4616.9	1284.3	-
1983	1059.4	1536.1	1124.0	1422.5	5523.2	1459.8	-
1984	1464.4	1913.6	1305.0	1569.9	6602.5	1989.9	-

FUENTES : 1) 2) 3) 4) 5) 6) Índice de precios al por mayor del comercio en general. Banco de la República. Oficina de Estadística. 7) Tomado de : Balcázar Alvaro. El proceso Tecnológico y la crisis de la agricultura en Colombia. No. 9. Obra citada.

ANEXO B-4 - VARIACION PORCENTUAL EN EL INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR
DE LOS PRINCIPALES INSUMOS TECNOLOGICOS

AÑO	Semi - llas <u>1/</u>	Abonos y ferti- lizant. Quím <u>2/</u>	Insect. y Fung. - Uso ve- getal <u>3/</u>	Herbicid. matama- lezas <u>4/</u>	Combusti- bles - ACPM <u>5/</u>	Maquin. agrícola <u>6/</u>	Mano de obra <u>7/</u>
1971	4.0	10.7	5.0	7.5	25.0	18.9	21.4
1972	3.6	5.1	5.5	0.0	23.8	18.9	21.1
1973	15.1	36.2	24.7	6.0	16.5	26.9	21.0
1974	60.2	96.5	45.2	56.0	37.1	45.0	21.0
1975	21.1	28.8	34.8	49.7	16.8	19.9	21.0
1976	13.9	21.8	9.2	21.1	71.6	18.5	50.9
1977	34.6	2.6	16.4	13.3	33.3	9.1	25.7
1978	13.6	16.7	15.1	28.3	29.8	18.3	21.1
1979	16.9	5.7	12.3	28.8	96.0	46.0	29.1
1980	19.7	40.4	32.0	12.9	63.4	25.9	13.3
1981	16.7	50.1	27.5	51.3	35.2	35.1	-
1982	20.0	15.2	18.1	23.6	24.4	16.5	-
1983	25.6	2.0	23.1	11.4	19.6	13.7	-
1984	38.2	19.7	16.1	10.3	19.5	36.3	-

FUENTE : Elaborado con base en datos del Anexo No. B-3.

ANEXO B-5 - EVOLUCION DEL PRECIO DE LA SEMILLA
DE SOYA
1973- 1985

AÑO :	\$ /Kg.	INDICE (1970 - 100)
1973	9.00	100
1974	12.00	133
1975	12.00	133
1976	15.00	167
1977	22.00	244
1978	24.00	267
1979	32.00	356
1980	35.00	389
1981	44.00	488
1982	44.00	488
1983	70.00	778
1984	110.00	1.222
1985	130.00	1.444

FUENTE : CRESEMILLAS - CAJA AGRARIA.

ANEXO B-6 - SOYA - VALLE DEL CAUCA - COSTOS
DE PRODUCCION - ARRENDAMIENTO
E INDICES

AÑO	C O S T O S		ARRENDAMIENTO	
	\$/Ha. <u>1/</u>	Indice -	\$/Ha.Sem <u>2/</u>	Indice
73	6.264	100	1.200	100
74	10.851	173	1.800	150
75	12.908	206	2.400	200
76	15.882	253	3.000	250
77	19.281	308	3.600	300
78	22.809	364	4.800	400
79	31.708	506	6.000	500
80	41.934	669	9.000	750
81	49.106	784	10.800	900

FUENTE : 1/ URPA-VALLE

2/ Elaborado por los Autores, con base en datos de URPA-VALLE.

ANEXO B-7 - SOYA. RELACION DE PRECIOS INTERNOS
AL PRODUCTOR Y EXTERNOS. CIF.

1970 - 1974	88.1
1975 - 1979	100.8
1980 - 1983	140.6
1984	146.2

FUENTE : Situación y Tendencias en la Disponibilidad de alimentos. Cuadro 9. En : Revista de Financiación y Desarrollo. Vol. XVI. No. 1 - - Enero - Marzo. 1984. p. 51.

ANEXO B-8 - ESTADOS UNIDOS. COSTO DE PRODUCCION POR
HECTAREA - 1983 - Dólares (E.U.A.)

RENDIMIENTO KG/HA. PROM.	2.488	4.3
COSTOS VARIABLES \$/HA.		%
Semilla	29.65	4.3
Pesticida	29.65	4.3
Fertilizante	49.92	7.3
Reparación de maquina- ria y combustible	62.39	9.1
Capital para operar....	26.56	3.9
Misceláneos		
TOTAL COSTOS VARIAB...	198.17	28.8
COSTO VARIAB/TON.....	79.65	-
OTROS COSTOS		
Propiedad de maquinar.	103.78	15.1
Admón. y mano de obra	88.09	12.8
Gastos Grales.....	50.28	7.3
TOTAL OTROS GASTOS .	242.15	--
TOTAL DE COSTOS EXCEP TUANDO TIERRA	440.32	-
COSTO/TON. EXCEPTUAN- DO TIERRA	176.98	-
COSTOS RELACIONADOS - CON LA TENENCIA DE LA TIERRA	247.11	35.9
TOTAL COSTOS	687.43	
TOTAL COSTO/TON.....	276.30	

FUENTE: American Soybean Asociation. México. Soya Noticias.
Año XIII-No. 163. Abril de 1984.

ANEXO B-9. SOYA. RENDIMIENTO PROMEDIO PARA PAISES SELECCIONADOS. (Kg/Ha.)

AÑO	ARGENTINA	BRASIL	ESTAD. UNID.	ITALIA	CHINA	COLOMBIA
1981	2005	1765	2022	2176	1163	2027
1982	2090	1565	2122	3043	1074	2000
1983	1772	1792	2483	3200	1291	2057

FUENTE : Anuarios de Producción. FAO. 1981-1982.

American Soybean Association 1983.

Minagricultura . OPSA.

ANEXO C-1 . VOLUMEN DE LAS IMPORTACIONES DE
 FRIJOL DE SOYA Y HARINA DE PESCADO -
 1970 - 1984

AÑO	Aceite de ^{1/} Soya	Torta de Soya	Harina de Pescado (Miles de Tons.)
1970	0.070	-	4.7
1971	-	-	4.9
1972	0.057	0.1	5.4
1973	0.044	0.6	0.9
1974	2.719	-	3.3
1975	7.904	-	3.5
1976	22.757	-	2.0
1977	32.692	12.9	8.4
1978	48.157	-	15.3
1979	68.339	10.0	33.0
1980	73.037	-	36.0
1981	97.518	7.4	43.7
1982	122.103	31.6	61.3
1983	103.093	12.0	75.5 ^{4/}
1984	38.790 ^{2/}	11.0 ^{3/}	-

1/

2/ A septiembre de 1984.

3/ A noviembre de 1984.

4/ A diciembre 12.

FUENTE : INCOMEX, Registro de Importación. Minagricultura-
 OPSA, indicadores económicos. DANE, Anuarios de
 Comercio Exterior. Coldeaceites y Dirección Gene-
 ral de Aduanas.

ANEXO C-2 . CONSUMO APARENTE DE MATERIAS PRIMAS PARA LA
 AVICULTURA Y LA INDUSTRIA DE CONCENTRADOS
 1976-1982 (Unidades de Proteína)

AÑO	MATERIAS PRIMAS NALES.				MATERIAS PRIM. IMPORTADAS				TOTAL :
	Torta de soya	Torta de algod.	Sub-Total	%.	Torta-de soya	Torta de algod.	Sub-Total	%	
1976	27.036	43.451	70.487	99.1	-	647	647	0.9	71.134
1977	34.164	50.644	84.808	87.8	6.063	5.697	11.760	12.2	96.568
1978	47.088	34.447	81.535	90.0	-	9.048	9.048	10.0	90.538
1979	52.416	29.491	81.907	68.3	18.060	19.966	38.026	31.7	119.933
1980	55.620	36.980	92.600	79.8	-	23.400	23.400	20.2	116.000
1981	32.040	38.070	70.110	66.3	9.153	26.475	35.628	33.7	105.738
1982	34.452	15.531	49.983	38.6	43.052	36.400	79.452	61.4	129.439

Tasa de crecimiento - +4.1 -15.7 -5.6 +48 +95 +123 +10.5

Torta de soya 47% de proteína. Torta de algodón 43% de proteína.

FUENTE : Minagricultura. DANE. Cálculos de Coldeaceites.

ANEXO C-3. TORTA DE SOYA. PRODUCCION Y CONSUMO
NACIONAL PARA CONCENTRADOS

1970 - 1984 (Miles de Tons)

AÑO	PRODUCCION DE TORTA :	CONSUMO PARA CONCENTRADOS
1970	92.2	55.0
1971	71.8	60.0
1972	74.5	64.0
1973	69.3	60.6
1974	82.1	77.2
1975	122.2	82.2
1976	52.8	92.8
1977	72.8	80.8
1978	98.4	105.0
1979	108.0	118.7
1980	103.9	128.2
1981	62.0	100.1
1982	90.2	156.0
1983	88.9	164.9 ^{1/}
1984	64.1	173.4 ^{2/}

^{1/} y ^{2/}, estimado por los autores, con base en una tasa de incremento del 4% anual en el consumo de - torta para concentrados, según FEDERAL.

FUENTE : COAGRO, Subgerencia de Planeación y Desarrollo.

ANEXO C-4. TORTA DE SOYA Y HARINA DE PESCADO. PRECIOS NACIONALES E
INTERNACIONALES \bar{X} . 1980 - 1984.

AÑO :	PRECIOS INTERNACIONALES \$ Col/Ton.		PRECIOS NACIONALES \$ Col/Ton.	
	Torta de soya ^{2/}	Harina de Pescado	Torta de soya	Harina de Pescado
1980	-	-	20.235	27.846
1981	-	-	25.500	32.789
1982	11.151	22.623	30.200	33.650
1983	20.022	35.723	37.750	55.634
1984	18.294 ^{3/}	77.830 ^{4/}	49.000	64.000 ^{5/}

^{1/} Calculados a partir de la tasa de cambio promedia para cada año.

^{2/} Americana Chicago C.B.

^{3/} Cotización a septiembre.

^{4/} Cotización a junio.

^{5/} Semestre B.

FUENTE : IDEMA. Minagricultura-OPSA, Indicadores del Sector Agropecuario.
Bolsa Agropecuaria.

ANEXO C-5. TORTA DE SOYA. PRECIOS CORRIENTES E

INDICES. 1970 - 1984

AÑO:	PESOS/TON.	INDICE 1970=100
1970	2.500	100.0
1971	2.950	118.0
1972	3.200	128.0
1973	5.290	211.6
1974	6.200	248.0
1975	5.600	224.0
1976	7.800	312.0
1977	9.000	360.0
1978	12.830	513.2
1979	18.295	731.8
1980	20.000	800.0
1981	27.000	1.080.0
1982	32.500	1.300.0
1983	35.500	1.420.0
1984	49.000	1.960.0

FUENTE : FEDERAL. Bolsa Agropecuaria. PROPOLLO.
Indice calculado por los autores.