



Comunicación Técnica No. 6
Estación Experimental Tropical "Pichilingue"
Noviembre-1983

Oswaldo Vargas Romero

**ANALISIS AGROSOCIOECONOMICO DEL PROCESO DE PRODUCCION
DE MAIZ DURO EN LA ZONA DE BALZAR
PROVINCIA DEL GUAYAS**

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R**

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

ANÁLISIS AGROSOCIOECONÓMICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ DURO EN LA ZONA DE BALZAR PROVINCIA DEL GUAYAS

Oswaldo Vargas Romero *

RESUMEN: En 1977, el INIAP inició una nueva acción en la investigación agropecuaria, al implementar la "Investigación en Producción". El cantón Balzar fue elegido por considerarse como un importante productor de maíz duro; y, tener mayoría de pequeños agricultores, objetivo del estudio. Esta acción se implementó previo al análisis socioeconómico de la zona.

El trabajo se ejecutó compilando información mediante una encuesta a los agricultores, obteniéndose los siguientes resultados:

Análisis descriptivo: La concentración de pequeños agricultores es considerable y las cooperativas agrícolas predominan en la zona. El acceso al crédito agrícola, asesoramiento técnico y el uso de insumos productivos va en relación al número de hectáreas sembradas con maíz. La escasez de mano de obra se acentúa en época de deshierba. El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* S.) afecta seriamente al rendimiento. Finalmente, la modalidad de comercialización, carece de racionalidad para los agricultores.

Análisis económico: La alternativa de producción que incluye sólo herbicida, es la mejor por su alta rentabilidad.

Análisis estadístico: El mayor rendimiento se da en suelos ondulados. El rendimiento desciende un 6% por cada 1% de daño del gusano cogollero. La semilla certificada no ofrece el incremento esperado en cuanto a rendimiento, debido a que los agricultores no complementan sus labores con el uso de otras prácticas agronómicas adecuadas.

1. ANTECEDENTES

La producción anual de maíz duro en el país es fluctuante. Existen bajos rendimientos a nivel de finca (Cuadro 1); y su comercialización carece de una adecuada canalización dificultando su venta y originando congestionamientos en los centros de mercadeo (7). A no dudar, éstos y otros factores asociados inciden en la actual situación de los agricultores y dificultan la adopción de nuevos componentes tecnológicos 1/.

Con el fin de conocer las circunstancias de los agricultores y de la producción maicera, y paralelamente implementar la investigación en producción 1/ en sus fincas, se efectuó éste estudio recogiendo información directamente de los agricultores maiceros del cantón Balzar, a través de una encuesta.

a. El Problema

Balzar se caracteriza por poseer una alta concentración de pequeños agricultores 1/, quienes a su vez centran sus esfuerzos en la producción de maíz duro. Casi todos practican métodos ineficientes de producción, puesto que han permanecido al margen de las innovaciones tecnológicas, debido esencialmente a deficiencias y brechas existentes entre la investigación, difusión y usuarios de la tecnología (4).

1/ Las definiciones constan en el anexo 1.

* Ing. Agr. Jefe Ecgo. Dpto. de Economía Agrícola—E.E.T. Pichilingue.

CUADRO 1. Estimación de la superficie cosechada, producción y rendimiento de maíz duro en el Ecuador.

L I T O R A L	R E G I O N A L E S			T O T A L R E P U B L I C A
	S I E R R A	O R I E N T E		

CUADRO 1. Estimación de la superficie cosechada, producción y rendimiento de maíz duro en el Ecuador.

	R E G I O N A L E S											
	L I T O R A L			S I E R R A			O R I E N T E			T O T A L R E P U B L I C A		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1971	70400	98659	1.401	39220	20641	0.526	1120	1228	1.096	110740	120528	1.088
1972	72200	75659	1.048	26370	22193	0.842	3270	2896	0.886	101840	100748	0.989
1973	96867	110760	1.143	36503	35407	0.970	7480	7179	0.960	140850	153346	1.089
1974	112660	130609	1.159	41420	46360	1.119	7560	8659	1.145	161640	185628	1.148
1975 +	95925	129117	1.346	61123	65541	1.072	8980	8723	0.971	166038	203392	1.225
1976 +	99500	125315	1.259	64300	76302	1.187	7400	7480	1.011	171210	209108	1.221
1977	95527	105806	1.108	61017	53657	0.879	6456	4637	0.718	163000	164100	1.007
1978	94913	107500	1.133	33238	27180	0.818	4388	1833	0.418	132537	136513	1.030
1979 +	107436	128782	1.199	56976	48844	0.857	5857	4671	0.798	170371	182329	1.070
1980 +	109240	143824	1.320	50915	46887	0.920	6553	5667	0.870	166708	196414	1.180

(1) Superficie cosechada en Ha.

(2) Producción en T.M.

(3) Rendimiento en T.M./Ha.

+ Incluye Galápagos

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1971 a 1980. Estimación de la superficie cosechada y de la Producción Agrícola del Ecuador. Dirección de Planificación. Dpto. de Estadísticas Agropecuarias. p. irr.

Lo anotado se traduce en los bajos rendimientos existentes a nivel de finca; pues, mientras para la zona de estudio el promedio es 1700 kg/ha, el promedio potencial se aproxima a los 3000 kh/ha, (2). Influyen también factores como las limitaciones socioeconómicas de los agricultores y agrobiológica del cultivo.

Ante lo expuesto, era necesario efectuar un estudio que permita elaborar recomendaciones adecuadas a las circunstancias de los agricultores.

2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA

La zona en estudio se ubica en el Litoral Central ecuatoriano, entre 1.65° latitud Sur y 79.8° longitud Oeste. Está habitada por 12.873 personas y económicamente activas 2/, se las puede solamente considerar a un 50°/o. Únicamente el 1.8°/o poseen instrucción media y muy pocos nivel superior (3).

La textura de los suelos varía de arcillosa a franco-arcillo-limosa, con pobre drenaje superficial y lenta permeabilidad. El pH generalmente es neutro y el contenido de nitrógeno, fósforo y materia orgánica es bajo (1,6).

La temperatura media anual varía entre 24 y 26°C y la precipitación media es 1482 mm (1). Debido al período de invierno (Diciembre - Mayo) y a la falta de infraestructura de riego, se transforma en una zona para cultivos de secano, principalmente.

Balzar cuenta con servicios institucionales para los agricultores, como: Agencia de servicio Agrícola del M.A.G., Sucursal del Banco Nacional de Fomento y almacenes distribuidores de insumos e implementos agrícolas.

3. METODOLOGIA.

El área se seleccionó en base a observaciones de campo e información secundaria existente y se consideraron además los siguientes criterios:

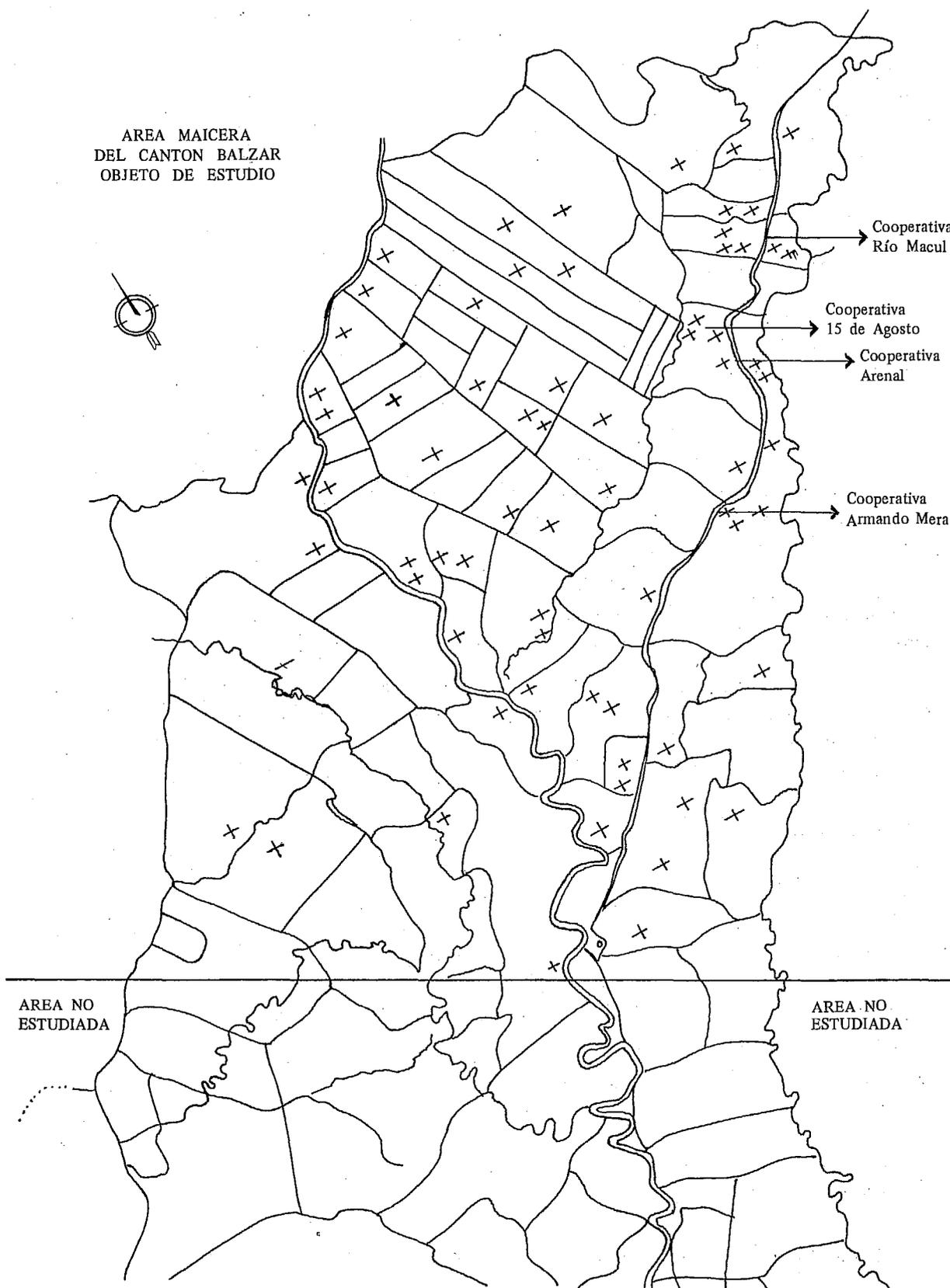
- Concentración representativa de pequeños agricultores.-
Producción de maíz duro como principal actividad; e infraestructura de producción y comercialización, con potencial de impacto para la investigación en producción.

Se determinó que el área correspondía a un dominio de recomendación 1/, sobre el cual se elaboraron las respectivas recomendaciones de investigación y de otros servicios.

1/ La definición consta en el anexo 1

2/ Son personas económicamente activas aquellas que están en capacidad de generar ingresos.

AREA MAICERA
DEL CANTON BALZAR
OBJETO DE ESTUDIO



Cooperativa
Río Macul

Cooperativa
15 de Agosto

Cooperativa
Arenal

Cooperativa
Armando Mera

AREA NO
ESTUDIADA

AREA NO
ESTUDIADA

Para el diseño de la muestra se consideraron los criterios de selección del área y la definición del dominio de recomendación, esto permitió adecuarse a los objetivos planteados.

La información formal para el estudio se compiló mediante una muestra, y con entrevistas directas a los agricultores en sus fincas. Para el efecto se elaboraron cuestionarios orientados a recoger datos sobre las características de: los agricultores, sus fincas y sobre la producción de maíz duro. Para la ubicación de los agricultores se utilizó un mapa del Cantón Balzar ^{1/}.

Se efectuaron 80 entrevistas, y la muestra se estratificó de acuerdo a la superficie de maíz que cultivaban. Los estratos fueron: pequeños, medianos y grandes agricultores (Cuadro 1, anexo II).

La información se analizó mediante los métodos descriptivo y estadístico de regresión. El primero consistió en la elaboración de cuadros y gráficos de frecuencias y porcentajes; y, el segundo en pruebas de regresiones múltiples. Las variables consideradas en el análisis estadístico se incluyen en los cuadros 6 y 7, anexo II.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Las características que predominaron en la zona estudiada corresponden a condiciones naturales de los pequeños agricultores y zonas de producción de secano. Los resultados que se describen a continuación, se incluyen en el cuadro 2, anexo II.

El 59^o/o de agricultores cultivan lotes de maíz que no superan las 5ha, lo cual en parte obedece a que el 31^o/o de las fincas que manejan son pequeñas (hasta 10 ha.). La utilización de éstas generalmente se centran a los cultivos múltiples, pero en pequeños lotes, esto hace que no haya suficiente excedente para el mercado.

Según los agricultores las malezas más frecuentes y problemáticas son la mangona (*Canne-lina spp.*) y saboya (*Panicum maximum*). Por otro lado, manifestaron que el gusano cogollero (*S. frugiperda*) es el insecto que más afecta al maíz, iniciando su ataque desde los primeros días (10-15 días) hasta la época de floración (50 días).

La participación de jornales asalariados corresponde al 56^o/o. Al respecto en épocas de deshierba, principalmente, la demanda de mano de obra es mayor que la oferta disponible, originando el incremento del valor salarial y por lo tanto del costo de control de malezas.

El acceso al crédito agrícola y asesoramiento técnico es limitado entre los agricultores con pequeña superficie cultivada con maíz (hasta 5 ha.)

Existe un buen conocimiento sobre la ventaja de utilizar variedades mejoradas (73^o/o). En cuanto a semilla certificada el porcentaje de uso es menor (50^o/o), debido a factores como alto costo y baja disponibilidad de la misma. Al analizar la información por estratos, se detectó que la utilización de variedades mejoradas es mayor por parte de agricultores con superficies que pasan las 5 ha. (Gráfico 1, anexo II).

^{1/} Mapa Censal, elaborado en base al censo poblacional de 1974.

La utilización de insumos productivos como herbicidas, insecticidas y fertilizantes se evidencia como importantes al considerar la muestra total; pues en su orden cubren el 83^oo, 60^oo y 63^oo de usuarios. Al analizar por estratos, la situación fue diferente, pues se observa que a mayor superficie cultivada, mayor utilización de insumos (Gráfico 2, anexo II).

Los productos y dosis promedio mas usuales fueron: Gramoxone – 1 lt/ha, Dipterex – 1.5 lb/ha; y Urea – 1.5 qq/ha = 30 kg N/ha.

El rendimiento promedio reveló un considerable rango de variación entre los estratos establecidos. Así, entre agricultores con lotes de hasta 5 ha fue de 1200 kg/ha, entre 5.1 y 15 ha fue de 1 720 kg/ha; y con lotes mayores a 15 ha fue de 2 100 kg/ha.

El producto almacenado sufre daños notables por efecto principalmente de polillas, roedores y humedad.

El canal de comercialización predominante es aquel en el que los agricultores transportan el producto hasta los centros poblados y lo venden al intermediario (Gráfico 3, anexo II). En la actualidad, la Empresa Nacional de Almacenamiento y Comercialización (E.N.A.C.), ha instalado centros de acopio en el área.

Los precios recibidos por los agricultores en la venta de maíz generalmente fueron menores al oficial; así, el precio oficial fue de S/. 203/qq, pero el recibido por la mayoría de agricultores no superaba los S/. 200/qq (Gráfico 4, anexo II), lo cual se robustece con las estimaciones realizadas por el M.A.G. (5).

Respecto a los costos de producción, se efectuó la estimación para varias alternativas tecnológicas * identificadas tentativamente, según el grado de utilización de insumos productivos (Cuadro 2).

CUADRO 2. Alternativas tecnológicas de producción de maíz. Balzar, 1978

ALTNVA.	Herbicida ^{1/}	Insecticida ^{2/}	Fertilizante ^{3/}	Semilla ^{4/}	Número Deshierbas
1	-----	-----	----	Propia (1)	3
2	Gramoxone	-----	----	Propia (1)	2
3	Gramoxone	Dipterex	----	Propia (1)	2
4	Gramoxone	Dipterex	Urea	Propia (1)	2
5	Gramoxone	Dipterex	Urea	Certificada (2)	2

1/ Aplicación en preemergencia; 1 lt/ha; S/. 150/lt.

2/ Dos aplicaciones; 1.5 lb/ha; S/. 85/lb.

3/ Aplicación entre 20 y 30 días; 1.5 qq/ha; S/. 440/qq

4/ Cantidad 0.40 qq/ha; (1) Valor S/. 200/qq; (2) Valor S/. 800/qq

* La definición consta en el anexo I.

CUADRO 3. Costos de producción estimados para cada alternativa tecnológica de producción. 1Ha. de Maíz-Balzar 1978.

CONCEPTO	Unidad	Valor Unit. (S/)	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
			Cant.	Val. Tot.								
MANO DE OBRA												
Limpieza del terreno	Jornales	100	6	600	6	600	6	600	6	600	6	600
Siembra: Espequeador	"	100	3	300	3	300	3	300	3	300	3	300
Sembrador 1/	"	70	3	210	3	210	3	210	3	210	3	210
Aplicación Herbicida	"	100	—	—	1.5	150	1.5	150	1.5	150	1.5	150
1a. Deshierba	"	100	5	500	4	400	4	400	4	400	4	400
Fertilización 1/	"	70	—	—	—	—	—	—	4	280	4	280
1a. Aplicación insecticida	"	100	—	—	—	—	4	400	4	400	4	400
2a. Deshierba	"	100	5	500	3	300	3	300	3	300	3	300
2a. Aplicación insecticida	"	100	—	—	—	—	5	500	5	500	5	500
3a. Deshierba	"	100	3	300	—	—	—	—	—	—	—	—
Cosecha: arranque y recolección	"	100	4	400	4	400	4	400	4	400	4	400
Ensacada 1/	"	70	3	210	3	210	3	210	3	210	3	210
S U B T O T A L				3020		2570		3470		3750		3750
INSUMOS PRODUCTIVOS												
Herbicida "Gramoxone"	lt	150	—	—	1	150	1	150	1	150	1	150
Fertilizante "Urea"	qq	440	—	—	—	—	—	—	1.5	660	1.5	660
Semilla	qq		0.4	80	0.4	80	0.4	80	0.4	80	0.4	320
Insecticida "Dipterex 80"	lb	85	—	—	—	—	1.5	130	1.5	130	1.5	130
S U B T O T A L				80		230		360		1020		1260
POST-COSECHA												
Desgranada	qq	15	26	390	30	450	36	540	40	600	42	630
Transporte	qq	10	26	260	30	300	36	360	40	400	42	420
Sacos 2/	Sacos	20	15	300	15	300	20	400	20	400	20	400
S U B T O T A L				950		1050		1300		1400		1450
S U B T O T A L E S				4050		3850		5130		6170		6460
I M P R E V I S T O S 5^o/o				202		192		256		308		323
C O S T O T O T A L				4252		4042		5386		6478		6783

1/ Participan mujeres o menores de edad

2/ Se considera una vida útil de 3 años con uso rotativo

NOTA: El salario por jornal, precios de insumos y labores post-cosecha, están actualizados a 1981.

El cuadro 3 revela la variación de costos entre las alternativas consideradas; así como, el mayor gasto demandado por concepto de la mano de obra.

Para identificar el grado de rentabilidad de las alternativas se efectuó un análisis económico del cual resultó que la alternativa 2 que incluye sólo herbicida, ofrece la mayor rentabilidad o tasa Marginal de Retorno (T.M.R.) . La metodología del análisis fue: estimación del presupuesto parcial, análisis de dominancia y análisis marginal (Cuadros 3, 4 y 5, anexo II).

El grado de rentabilidad de la alternativa 2 es de alrededor de 1200^o/o. Este valor no se ilustra en el cuadro de análisis marginal, por lo siguiente:

Debido a que la alternativa 1 fue dominada, no hubo factor de comparación marginal para la alternativa 2. Para el efecto, se estimó que los costos de la alternativa 1 podrían ser menores al reducirse el salario por jornal de S/.100 a S/. 70. De esta manera, la alternativa 1 dejó de ser dominada y permitió estimar la rentabilidad de la 2. La reducción del salario ocurre en la práctica, pues los agricultores tradicionales generalmente operan con mano de obra familiar, cuyo costo de oportunidad ^{1/} es menor que el de un jornal asalariado.

En el análisis estadístico se probaron varias regresiones, con el fin de elegir la que mejor explique la variabilidad del rendimiento. La regresión que se analiza a continuación, ilustra la relación entre algunos de los factores en estudio con el rendimiento. Esta fue elegida luego de revisar los coeficientes y nivel de significancia ^{2/} de cada una de las regresiones probadas.

$$Y = 1486.6 + 125.7X_1 - 5.5X_5 + 8.5X_{13} + 0.60X_{24}$$

(t=.737) (t=.999) (t=.796) (t=.997)

$$\bar{Y} = 1682 \qquad R^2 = .363 \qquad \text{Valor F} = 10.7$$

en donde

Y = Rendimiento en kilogramos por ha.

X₁ = Topografía

X₅ = Daño insectos (gusano cogollero)

X₁₃ = Tipo semilla

X₂₄ = Costos herbicida + fertilizante

El coeficiente de X₁ variable discreta dicotómica^{2/}, tipo 0 = Suelos planos y 1 = Suelos ondulados, explica que el rendimiento se incrementa en los suelos ondulados, debido entre otros factores al mejor drenaje superficial.

1/ El costo de oportunidad de la mano de obra, es lo que se deja de ganar al no adoptar el mejor uso alternativo.

2/ Las definiciones constan en el anexo 1.

El coeficiente de X_5 , variable continua, registrada en porcentaje, revela que por cada 1^o/o de daño que causa el gusano cogollero, el rendimiento decrece 5.5 kg/ha. Esto significa que con un 20^o/o de daño, se pierde 110 kg/ha en rendimiento, que equivale a S/. 486.2/ha en ingresos; explicada así:

$$110 \text{ kg} \times \text{S}/. 4.42/\text{kg} = \text{S}/. 486.2/\text{ha}.$$

El coeficiente de X_{13} , variable discreta dicotómica, tipo 0 = Semilla del agricultor y 1 = Semilla certificada, indica que esta última genera un incremento del 8.5 kg/ha en rendimiento, o un ingreso adicional de sólo S/. 37.5/ha lo cual no se justifica. Al respecto, se cree que el manejo dado a la semilla certificada es inadecuado.

El coeficiente de X_{24} , variable continua, expresado en suéres invertidos en herbicida + fertilizante, revela que por cada sucre gastado se obtiene un incremento del rendimiento de 0.60 kg/ha. Esto traducido a términos económicos significa una rentabilidad de 165^o/o, expresada así: $0.6 \text{ kg} \times \text{S}/. 4.42/\text{kg} = \text{S}/. 2.65 - \text{S}/. 1.00 = \text{S}/. 1.65/\text{ha} \text{ ó } 165\text{°}/\text{o}.$

5. CONCLUSIONES

- El uso de fertilizante, herbicida, insecticida y semilla certificada (insumos productivos), por parte de los pequeños agricultores, es limitado.
- La escasez de mano de obra, especialmente en la deshierba, origina la elevación del salario y la falta de oportunidad en la labor.
- La incidencia del gusano cogollero es un problema serio, pues reduce sustancialmente el rendimiento.
- Los factores que limitan un mayor uso de insumos productivos entre pequeños agricultores son: limitado capital propio, alto costo del insumo y la dificultad de acceso al crédito.
- No disponen de eficiente asesoramiento técnico.
- El canal de comercialización no garantiza la vigencia del precio oficial y consecuentemente se perjudica al agricultor.

SUMMARY: In 1977, INIAP started a new phase in agricultural research called "Production Research". The Balzar area was chosen for this study because of its importance as a corn producing area, and because most of the people involved in this activity area small farmers. Prior to the study, a social and economical analysis was conducted in the area. The information for this study was gathered by interviewing farmers in the Balzar area; the following results were obtained:

Discriptive analysis: Small farmers are highly concentrated in the area, and mostly organized in agricultural cooperatives. Access to credit, technical assistance, and use of productive inputs is related to the number of hectares planted with corn by the farmer. Scarce labor is a major problem during hand-weeding time. The presence of the "gusano cogollero" (*Spodoptera frugiperda* S) seriously reduce yields when not controlled. Finally the marketing channels lack rationality to the farmers.

Economical analysis A production alternative including only herbicide showed the highest marginal return.

Statistical analysis Highest yields are obtained in soils with an undulated topography. A 1^o/o foliage damage by the "gusano cogollero" causes a 6^o/o yield reduction. Certified seed is not translated in good yields because farmers do not complement its use with other sound agronomic practices.

S/ Término utilizado para identificar a las variables que se les da valores fijos para el análisis estadístico.

B I B L I O G R A F I A

1. COMISION DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA CUENCA DEL RIO GUAYAS, 1970. Investigación de las Oportunidades de Desarrollo Económico de la Cuenca del Río Guayas. Guayaquil, Ecuador. 75 p.
2. CORTAZA, C. 1975. Variedad Mejorada para el Litoral Ecuatoriano "Mafz 'INIAP-515". Quevedo, Ecuador. INIAP. Boletín Divulgativo No. 52.
3. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1975. Censo Poblacional de 1974. Quito, Ecuador. p. irr.
4. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1977. Programa de Investigación en Producción. Consideraciones Básicas para regir su funcionamiento. Quito, Ecuador. s.n..
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1978. Precios de Productos Agropecuarios a nivel de Productor. Quito, Ecuador. Dirección General de Planificación. Boletín No. 4. 20 p.
6. SALGADO, H. 1971. Levantamiento Detallado de Suelos de la Cooperativa "San Jacinto" en la zona de Balzar. Tesis Ing. Agr. Quito, Ecuador, Universidad Central. 46 p.
7. VILLACRES, F. 1976. Costos de Producción para el Sistema de rotación maíz-soya en la Zona de Quevedo del Litoral Ecuatoriano. Quito, Ecuador, INIAP. Publicación Miscelánea No. 31. 21 p.

A N E X O I

DEFINICION DE TERMINOS

COMPONENTE TECNOLÓGICO.- Prácticas culturales o insumos que aún no han sido adaptados a la región o para lo que no es posible predecir con certeza, el impacto sobre el rendimiento en condiciones del agricultor.

INVESTIGACION EN PRODUCCION.- Nuevo Programa de Investigación Agropecuaria implementado en el INIAP, cuyo mecanismo es generar y promocionar tecnología en un mismo proceso, mediante el que se desarrolla investigación bajo condiciones de los agricultores en sus propias fincas.

PEQUEÑO AGRICULTOR.- Término aún sin definición formal, por lo que se toman varias interpretaciones. En la práctica, se los agrupa entre aquellos agricultores que comparten una fuerte limitación de recursos, tierras y capital principalmente, y además, tienen poco acceso al crédito y problemas de mercadeo, así como producen sólo para autoconsumo.

DOMINIO DE RECOMENDACION.- Su noción es aún intuitiva. En la práctica se lo identifica con un grupo de agricultores de una zona agroclimática, cuyas limitaciones y metas sean similares y que los problemas más importantes pueden ser agrupados, de modo que se puedan generar recomendaciones aplicables a todo el grupo.

ALTERNATIVA TECNOLÓGICA.- Opción que tienen los agricultores para adoptar cambios tecnológicos en la producción.

TASA MARGINAL DE RETORNO (T.M.R.).- Es el índice de rentabilidad que se obtendría al adoptar una alternativa de producción con mayor ingreso neto marginal que otra.

PRESUPUESTO PARCIAL.- Método para estimar el ingreso neto parcial de las alternativas de producción. Se estima restando los costos variables del ingreso bruto.

ANÁLISIS DE DOMINANCIA.- Es un paso para llegar al análisis marginal. Se ordenan las alternativas de mayor a menor ingreso neto acompañadas de sus costos variables; si una o más poseen igual o menor ingreso y mayor costo que la anterior, entonces corresponde a una alternativa dominada.

ANÁLISIS MARGINAL.- Permite medir la magnitud de incremento de la rentabilidad de la o las alternativas que gradualmente generan mayor ingreso neto. Se obtiene dividiendo los incrementos marginales del ingreso neto para el de costos variables.

COEFICIENTE DE REGRESION.- Indica el impacto que cada variable ejerce sobre el rendimiento.

NIVELES DE SIGNIFICANCIA: De los coeficientes de las variables "t". Es el grado de confiabilidad con que se acepta el coeficiente de regresión de cada variable.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA: De la regresión " R^2 " = Mide la magnitud con que las variables independientes explican la variabilidad de la variable dependiente.

A N E X O II

CUADRO 1. Estratificación de la muestra según superficie cultivada. 1978.

Superficie Cultivada	No. de Agricultores	°/o	Denominación
HASTA 5 ha.	47	59	PEQUEÑOS
5.1 A 15 ha	22	28	MEDIANOS
MAYOR A 15 ha.	11	13	GRANDES
T O T A L	80	100	

CUADRO 2. Características de la Zona de Balzar. 1978

Características	Frecuencia	°/o
Superficie cultivada con maíz (5 ha)	47	59
Fincas con superficie hasta 10 ha.	25	31
Práctica de cultivos múltiples	49	61
Presencia de malezas (mangona y/o Saboya)	72	90
Incidencia de insectos (gusano cogollero)	78	98
Participación de jornales asalariados	45	56
Uso de variedades mejoradas	58	73
Uso de semilla certificada	40	50
Uso de herbicidas	66	83
Uso de insecticidas	48	60
Uso de fertilizantes	50	63
Rendimiento más común (1201-1600 kg/ha.)	35	44
Acceso al crédito agrícola*	20	43
Asesoramiento técnico*	4	9

* El porcentaje corresponde a la comparación entre los 47 agricultores comprendidos en el estrato de hasta 5 ha. El porcentaje en los estratos de mayor superficie se incrementa.

CUADRO 3. Presupuesto parcial por ha. para cada alternativa.

C O N C E P T O	ALTERNATIVAS				
	1	2	3	4	5
1. Rendimiento prom. (qq/ha)	26	30	36	40	42
2. Ingreso Total (S/ . 200/qq)	5200	6000	7200	8000	8400
Costos variables					
3. Costos deshierbas (S/ . /ha)	1300	700	700	700	700
4. Costo insumos ^{1/} (S/ . /ha)	80	230	260	1020	1260
5. Costo aplicación insumos (S/ . /ha)	---	150	1050	1330	1330
6. Total costos variables (S/ . ha)	1380	1080	2110	3050	3290
7. Ingreso neto parcial (S/.. /ha)	3820	4920	5090	4950	5110

^{1/} Alternativas 1 a 4, se considera el costo de oportunidad de la semilla propia. S/ .200/qq

CUADRO 4. Análisis de dominancia de las alternativas

Beneficio Neto (S/ . /ha)	Alternativas	Costo variable (S/ . /ha)
5110	5	3290
5090	3	2110
4950	4	3050*
4920	2	1080
3820	1	1380*

CUADRO 5. Análisis marginal de las alternativas no dominadas

Beneficio Neto (S/ /ha)	Alternativas	Costo Variable	Incr. Marginal en B. neto	Incr. Marginal en C. Variable	Tasa Marginal de retorno %/o
5110	5	3290	20	1180	2
5090	3	2110	140	1130	15
4920	2	1080	---	---	---

* Alternativas dominadas.

CUADRO 6. Variables codificadas para el análisis estadístico

Variable	Tipo	Descripción
X1. Topografía	Dummy* 0-1	Plana - Ondulada
X2. Fecha siembra	Dummy 1	4a. semana Diciembre
	2	1a. semana Enero
	3	2a. y 3a. semana Enero
	4	4a. semana Enero
X3. Precipitación	Continua	mm. de lluvia por semana
X4. Densidad de plantas	Continua	Plantas por hectárea
X5. Daño insectos	Continua	Porcentaje de daño
X6. Daño insectos	Dummy 0-1	+ 50% daño - hasta 50% daño
X7. Fertilización	Continua	kg nitrógeno por hectárea
X8. Costo fertilizante	Continua	Sucres por hectárea
X9. Control malezas	Dummy 0-1	Manual - Químico y manual
X11. Control insectos	Dummy 0-1	Sin control - Con control
X12. Fecha siembra	Dummy 0-1	Después Enero 5 - hasta Enero 5.
X13. Tipo semilla	Dummy 0-1	No certificada - certificada
X14. Preparación suelo	Dummy 0-1	Manual - mecánica
X15. Costo herbicida	Continua	Sucres por hectárea
X16. Costo insecticida	Continua	Sucres por hectárea

CUADRO 7. Variables derivadas del Cuadro 6.

$X_{20} = (X_4)^2$	(Densidad de plantas) ²
$X_{21} = (X_7)^2$	(Fertilización) ²
$X_{22} = (X_8)^2$	(Costo fertilizante) ²
$X_{23} = (X_{16})^2$	(Costo insecticida) ²
$X_{24} = (X_8 + X_{15})$	(Costos: Fertilizante + Herbicida)
$X_{25} = (X_{24})^2$	(Costos: Fertilizante + Herbicida) ²
$X_{26} = X_8 + X_{16}$	(Costos: Fertilizante + Insecticida)
$X_{27} = (X_{26})^2$	(Costos: Fertilizante + Insecticida) ²
$X_{28} = (X_8 + X_{15} + X_{16})$	(Costos: Fertilizante + Herbicida + Insecticida)
$X_{29} = (X_{28})^2$	(Costos: Fertilizante + Herbicida + Insecticida) ²
$X_{30} = (X_{15} + X_{16})$	(Costos: Herbicida + Insecticida)
$X_{31} = (X_{30})^2$	(Costos: Herbicida + Insecticida) ²

* En Español discreta dicotómica.

GRAFICO 1. PORCENTAJE DE USUARIOS QUE UTILIZAN V. MEJORADA Y S. CERTIFICADA, CON RELACION A LA SUPERFICIE CULTIVADA.

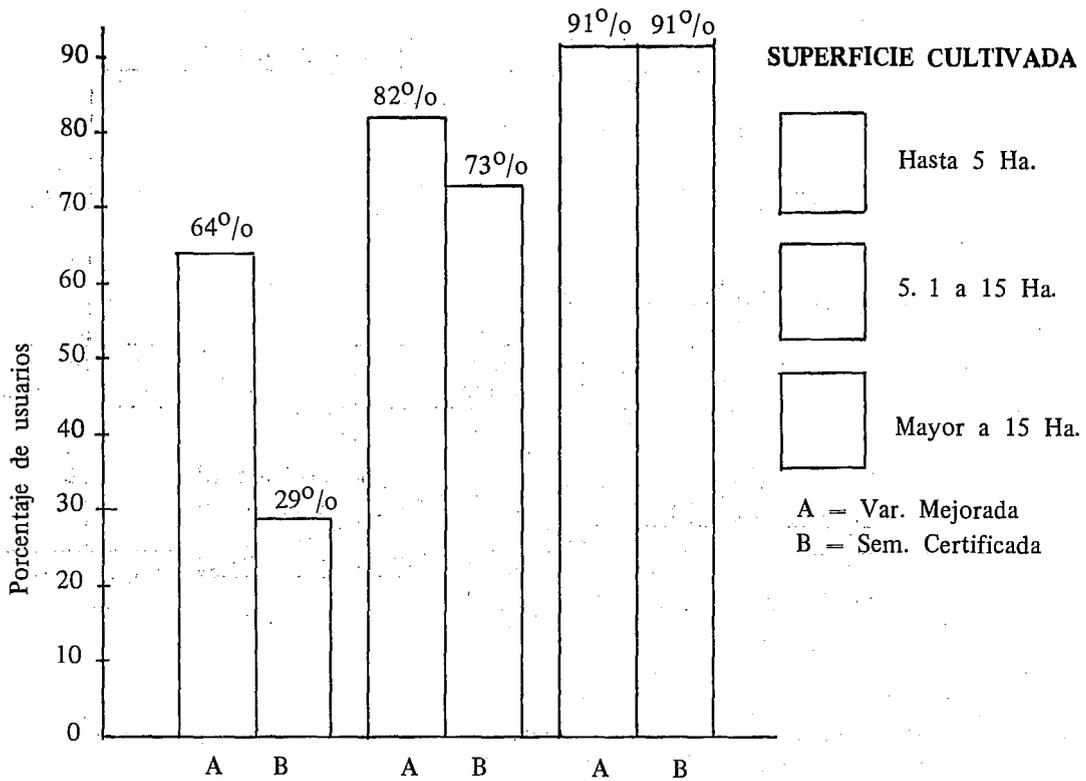


GRAFICO 2. PORCENTAJE DE UTILIZACION DE INSUMOS AGROQUIMICOS, CON RELACION A LA SUPERFICIE CULTIVADA.

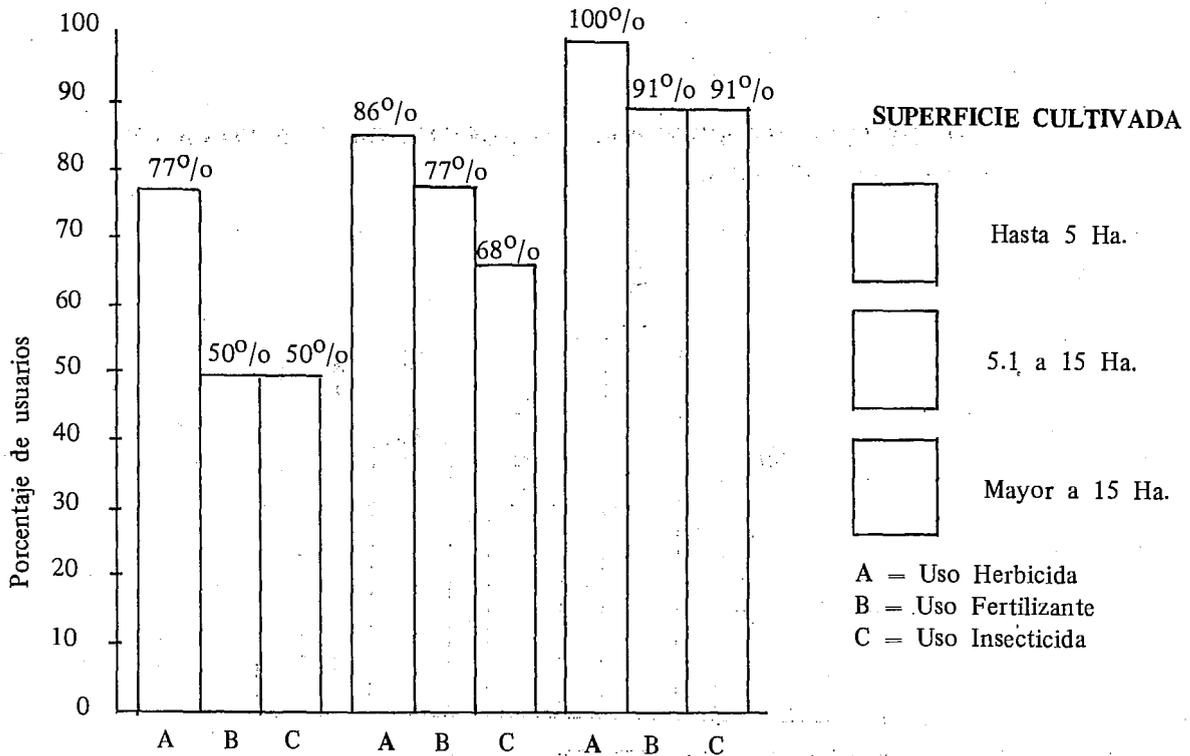
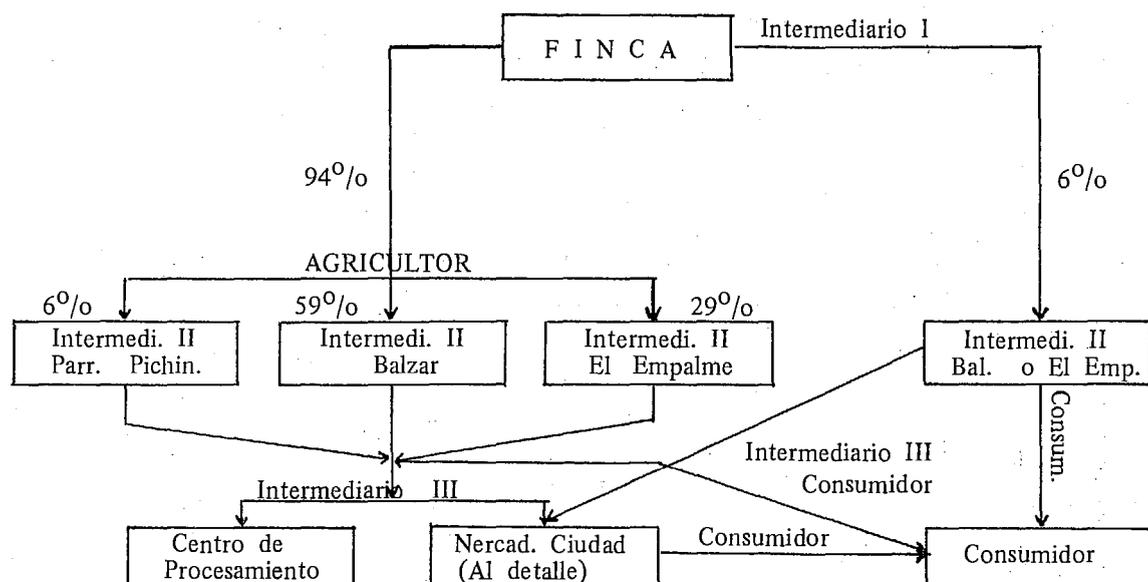


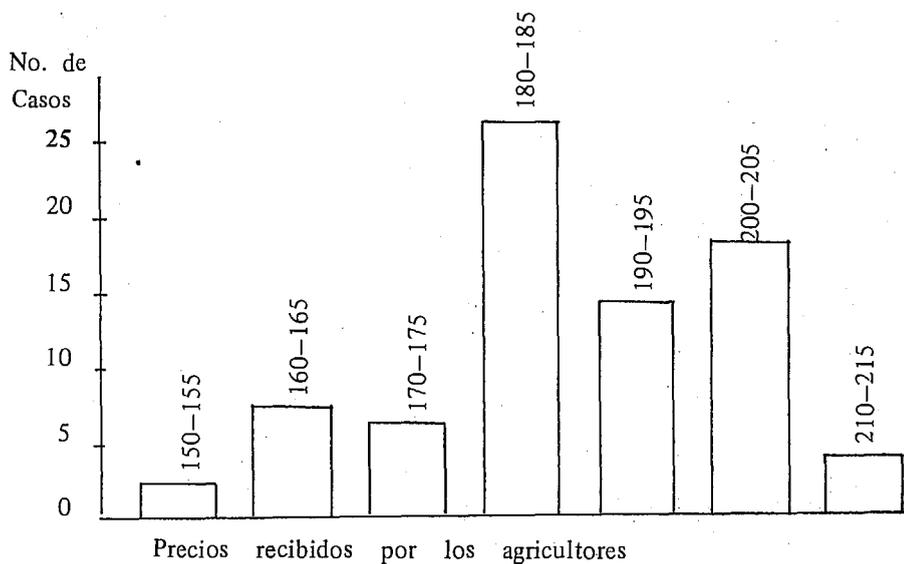
GRAFICO 3. CANALES DE COMERCIALIZACION DE MAIZ. BALZAR. 1978



INTERMEDIARIOS:

- I. Camioneros que compran el producto en la finca.
- II. Comerciante ubicado en los centros poblados.
- III. Camioneros que compran al intermediario II y lo distribuyen en diversas partes.

GRAFICO 4. PRECIOS DE MAIZ RECIBIDOS POR LOS AGRICULTORES EN EPOCA DE COSECHA. BALZAR. 1978



PRODUCCION:

DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP D-23

Casilla 2600 Quito - Ecuador

Noviembre-1983

Comunicación Técnica No. 6

Editor: Lcdo. Gerardo Heredia Ll.

Impresión: INIAP

MFE.