



ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA Y
AGRONEGOCIOS

**EVALUACION TECNICA ECONOMICA DE LOS
SISTEMAS DE PRODUCCION DE MAIZ EN LADERAS
CON Y SIN EL USO DE ABONOS VERDES**

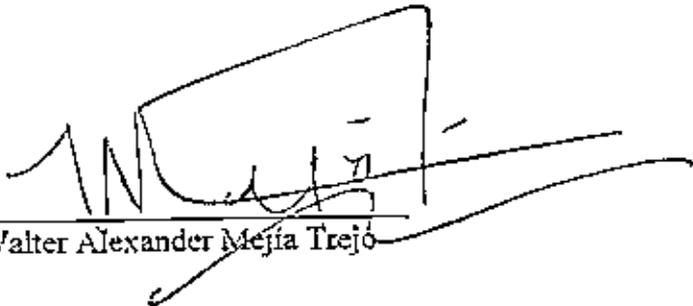
Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de licenciatura

Por

Walter Alexander Mejía Trejo

Honduras, 26 de abril 1997

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana el permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines se reservan los derechos del autor.



Walter Alexander Mejía Trejo

Honduras, 26 de Abril 1997

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, fuente de Luz y Sabiduría.

A mis padres Conrado e Irene por su incalculable amor y por ser los mejores ejemplos de honradez y trabajo.

A mis hermanos, Azalia y Conrado, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano por enseñarme que el *trabajo lo vence todo*.

Al Proyecto SECPLAN-Francia por financiarme mis estudios de cuarto año.

A la Lic. Mayra Falck por toda su ayuda y confianza en mí.

A mi comité de asesores en especial al Ing. Nelson Montoya por su apoyo incondicional en todo momento.

Al Dr. Rued Ruben por su interés en el desarrollo de esta investigación.

Al grupo que más sabe de abonos verdes, Javier, Víctor, Lenin y Andrés por permitirnos hacer de esta investigación una forma de conocer el trabajo y la amistad.

A todos mis compañeros del PIA-97, en especial a Javier, Marlon, Lenin, Víctor, Sandra, y Alex.

A la Dra. Erickson por su ayuda y consejos.

RESUMEN

El estudio recogió datos de productores de maíz con y sin abonos verdes provenientes de 7 comunidades del Municipio de Güinope, El Paraíso. Se encuestaron un total de 100 productores, agrupando a los productores que utilizan abonos verdes y los agricultores que utilizan fertilizantes en la siembra de maíz. El objetivo principal es determinar la función de producción que mejor explique la relación entre el uso de insumos y el rendimiento de maíz para ambos sistemas. Se realizó una regresión para cada grupo con el fin de determinar el efecto de los insumos en el rendimiento de maíz. Se calcularon máximas productividades, así como óptimos económicos para cada grupo. Se encontró que los agricultores que utilizan abonos verdes obtienen un menor rendimiento de maíz que los que no utilizan abonos verdes. Sin embargo, los productores sin abonos verdes aplican un exceso de nitrógeno, que reduce la eficiencia del uso de este recurso por quintal de maíz cosechado. Los agricultores con abonos verdes alcanzan su óptimo económico con una menor cantidad aplicada de nitrógeno que los agricultores sin abonos verdes, lo cual los hace más eficientes en la utilización de este recurso. La menor productividad de los agricultores del grupo con abonos verdes puede atribuirse a que éstos utilizan una menor cantidad de fósforo y el abono verde no se considera una fuente adecuada de fósforo para satisfacer las necesidades de la planta de maíz. Igualmente los agricultores con abono verde encuestados utilizan menor cantidad de nitrógeno inorgánico, y poseen en promedio solamente 3.8 años de utilizar el abono verde dentro de sus parcelas de maíz, lo cual no se considera un período de tiempo adecuado para notar diferencias en la productividad de la tierra.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos de Autor.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice Cuadros.....	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de Anexos.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Justificación.....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Propósito General.....	3
1.2.2 Objetivo General.....	3
1.2.3 Objetivos Específicos.....	3
1.2.4 Limitantes del Estudio.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 Contexto Económico y Agrícola de Honduras.....	5
2.2 La Producción de Maíz en Honduras.....	6
2.2.1 Oferta y Demanda de Maíz.....	8
2.2.2 Datos Estadísticos de la Producción de Maíz en el Municipio de Güinope.....	9
2.3 Las Laderas en Honduras.....	10
2.4 El Concepto de Agricultura Sostenible.....	12
2.5 El Uso de Abonos Verdes como Alternativa.....	13
2.5.1 Introducción de Abonos Verdes en Honduras.....	14
2.5.2 Estudios Técnicos y Económicos Referentes a los Abonos Verdes.....	14
2.5.3 Ventajas y Desventajas de los Abonos Verdes.....	16
2.6 Aspectos Relacionados a las Funciones de Producción.....	17
2.6.1 Concepto de Función de Producción.....	17
2.6.2 Determinación de Óptimos.....	18
III. METODOLOGIA	
3.1 Lugar del Estudio.....	20

3.2	Instrumentos Metodológicos.....	21
3.2.1	Reconocimiento de la Zona.....	21
3.2.2	Selección de los Productores.....	21
3.2.3	Determinación del Tamaño de Muestra.....	22
3.2.4	Recopilación de Información Secundaria.....	23
3.2.5	Obtención de Información Primaria.....	24
3.3	Las Variables.....	24
3.3.1	Variables Técnicas.....	25
3.3.2	Variables Socioeconómicas.....	30
3.4	Análisis Descriptivo.....	31
3.5	Análisis de Regresión.....	31
3.6	Determinación de Máximos de Producción y Óptimos Económicos.....	32
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1	Análisis Descriptivo de las Variables.....	34
4.1.1	Variables Técnicas.....	35
4.1.1.1	Variables Técnicas Categóricas.....	34
4.1.2	Variables Técnicas Continuas.....	36
4.1.3	Variables Socioeconómicas.....	42
4.2	Comparación de Medias para el Grupo con y sin abono Verde.....	43
4.3	Comparación de Medias para las Dos Zonas	46
4.4	Análisis de Correlación.....	48
4.5	Análisis de Regresión.....	48
4.6	Análisis de los Modelos.....	49
4.6.1	Resultados de la Regresión para el Grupo Total.....	49
4.6.2	Resultados de la Regresión para el Grupo con Abonos Verdes.....	52
4.6.3	Resultados de la Regresión para el Grupo sin Abonos Verdes.....	55
4.7	Cálculo de las Máximas Producciones Físicas y Óptimos Económicos para Ambos Grupos.....	57
V.	CONCLUSIONES	60
VI.	RECOMENDACIONES	62
VII.	BIBLIOGRAFIA	64
VIII.	ANEXOS	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Variables Técnicas y Socioeconómicas.....	24
Cuadro 2	Número de Agricultores por Comunidad y por Sistema de Producción.....	33
Cuadro 3	Porcentaje de Productores por Zona y por Sistema de Producción.....	34
Cuadro 4	Frecuencias para el Tipo de Pendiente para el Grupo Total y para cada Grupo.....	34
Cuadro 5	Calidad de la Tierra para el Total de Productores y para cada Grupo.....	35
Cuadro 6	Frecuencias para los Meses de Siembra para el Grupo Total y para cada Grupo.....	36
Cuadro 7	Promedios de Utilización de Recursos para el Grupo Total y para cada Grupo.....	37
Cuadro 8	Frecuencias y Medias para la Educación del Jefe del Grupo Total y para cada Grupo.....	42
Cuadro 9	Frecuencias para Uso de Crédito para el Grupo Total y para cada Grupo.....	43
Cuadro 10	Análisis Comparativo del Comportamiento de las Variables en Sistemas con y sin Abonos Verdes.....	44
Cuadro 11	Análisis Comparativo del Comportamiento de las Variables en el Valle y la Montaña.....	46
Cuadro 12	Modelos Analizados y su Respectivo Ajuste.....	49
Cuadro 13	Resultados de la Regresión para el Grupo Total.....	51
Cuadro 14	Resultados de la Regresión para el Grupo con Abonos Verdes.....	54
Cuadro 15	Resultados de la Regresión para el Grupo sin Abonos Verdes.....	57
Cuadro 16	Optimos Técnicos y Optimos Económicos para Ambos Grupos.....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Distribución Porcentual de la Superficie de las Explotaciones Dedicadas al Cultivo de Granos Básicos.....	6
Figura 2	Superficies de las Explotaciones que se Dedican al Cultivo de Maíz, según Importancia por Depto.....	7
Figura 3	Rendimientos por Tamaño de Explotación.....	8
Figura 4	Destinos de la Producción de Maíz para el Período 96-97.....	9
Figura 5	Area bajo Agricultura de Laderas en Honduras.....	12
Figura 6	Distribución de los Tamaños de Parcela en el Total de Agricultores Encuestados y los Grupos con y sin Abonos Verdes.....	38
Figura 7	Distribución de los Tamaños de Finca para el Grupo Total y los Grupos con y sin Abonos Verdes.....	39
Figura 8	Número de Parcelas y Cantidad de Semilla de Maíz Utilizada para el Total y para cada Grupo.....	40
Figura 9	Porcentaje de Parcelas donde se utilizó alguna Fuente de Crédito en los Grupos sin y con Abonos Verdes.....	43

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	La Encuesta.....	69
Anexo 2.	Correlación de Pearson.....	96

I. INTRODUCCION

Dentro del marco de La Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola, se ha dado un énfasis a la formulación de nuevas tecnologías que mejoren la producción del sector agrícola en Honduras en forma sostenible (LMDSA, 1992). Dentro de las tecnologías sostenibles que se promueven en Honduras, se encuentra el uso de abonos verdes, la cual se ha difundido como una tecnología que disminuye la cantidad de insumos utilizados y por ende los costos de producción, sin que esto signifique una merma en la productividad, ingreso y la seguridad alimentaria del productor.

El proceso de difusión de estas prácticas de agricultura sostenible demanda de información económica, la cual facilite el proceso de adopción por parte de los agricultores que se han dedicado a ejercer una agricultura tradicional. Actualmente la mayoría de los trabajos de investigación concernientes a abonos verdes, enfocan básicamente aspectos agrotecnológicos. Se ha hablado de las contribuciones de estas especies al mantenimiento de la fertilidad del suelo vía fijación simbiótica de nitrógeno y de la contribución del follaje al contenido de nutrientes en el suelo (Bowen, 1987, Carsky, 1989). Actualmente existe un interés creciente por parte de los productores y de las instituciones encargadas de la divulgación de estas prácticas, en cuanto a la obtención y utilización de información económica relacionada a la implementación de abonos verdes.

Estas necesidades cada vez más imperantes de implementar prácticas de manejo sostenible en la agricultura hacen necesario su estudio tanto a un nivel técnico como a un nivel económico. Los resultados de dichos estudios deberán evaluar la efectividad de dichas prácticas para poder introducirlas como instrumentos dentro del marco de políticas de fomento a la producción especialmente entre agricultores de zonas de laderas donde los procesos de transferencia de tecnología han tenido gran influencia involucrando a los principales sectores productores del país. En la actualidad, las zonas de laderas han tomado gran importancia como sectores productivos, debido principalmente a la cantidad de habitantes que residen en las laderas, los cultivos que ahí se siembran y las fuentes de agua y bosques que albergan (Sain y López, 1995). En Centroamérica, el 80% de la tierra se encuentra en zonas de laderas y el 60% de la producción de granos básicos proviene de pequeños productores de zonas de laderas (CIAT/IICA/CATIE/CIMMYT, 1991).

1.1 JUSTIFICACION

A medida se expanden las economías a nivel internacional, la modernización de la agricultura promueve el alto uso de insumos con el fin de poder competir dentro de mercados de productos agrícolas cada más demandantes, dejando como consecuencia una alta degradación ambiental por el uso irracional de agroquímicos, la alta erosión de suelos, salinización, contaminación con pesticidas, desertificación, pérdida de la biodiversidad y por ende, reducciones progresivas en la productividad (Redclift, 1989), y sin que se puedan detectar grandes mejoras en la seguridad alimentaria de los sectores más pobres de la sociedad. Por otra parte, los modelos de modernización de la agricultura se desarrollan en ausencia de una distribución efectiva de la tierra, beneficiando en primer lugar a los grandes productores que controlan los mejores terrenos (Altieri y Yurjevic, 1991). Como consecuencia, los pequeños productores se ven empujados a trabajar en zonas de laderas, acelerando de esta forma el avance de la frontera agrícola y aumentando los procesos de erosión de suelo y deforestación. Se hace necesario entonces el desarrollo y el impulso de políticas que estimulen la transición de agricultura moderna de altos insumos a una agricultura más sostenible y conservadora de los recursos naturales. Ésta debe estar acompañada de un adecuado apoyo por medio de políticas, con el fin de que las acciones impulsadas por ONG's y grupos campesinos trasciendan a un nivel de impacto más (Altieri, 1991).

Si se ha de hacer una transición de una agricultura de alto uso de insumos a una agricultura de bajos niveles de utilización de insumos y más sostenible que la agricultura tradicional, se debe estudiar el efecto que este cambio representaría en los ingresos y la seguridad alimentaria de los agricultores que implementen las nuevas prácticas de agricultura. Para poder analizar las tecnologías, hay que evaluar éstas desde un punto de vista económico. Hasta la fecha, la literatura relacionada al desarrollo económico de la agricultura sostenible está enfocada al estudio de casos solamente. Los pocos estudios económicos realizados constan únicamente de análisis de beneficio-costeo, y éstos a la vez no han circulado tan ampliamente. La disponibilidad de información que demuestre la factibilidad económica de las prácticas de manejo sostenible, facilitaría el proceso de divulgación de las mismas. El problema de falta de estudios que involucren un análisis cuantitativo económico que demuestren la rentabilidad económica de implementar el uso de abonos verdes, ha sido una limitante en el proceso de adopción de las prácticas por parte de los agricultores que se han dedicado a ejercer una agricultura tradicional, que utilizan un alto nivel de insumos.

Dentro de este contexto, se ha decidido elaborar un estudio técnico-económico basado en el análisis de la función de producción, que permita comparar los sistemas de producción que utilizan abonos verdes, específicamente el uso de *Mucuna pruriens*, y sistemas con alto uso de insumos químicos en zonas de laderas. Esta información pretende convertirse en una herramienta de apoyo para las ONGs y otras entidades de desarrollo que orientan su trabajo a darle a la agricultura un enfoque integral, y que enfatizan en la sostenibilidad a través de una la interacción de aspectos técnicos, culturales y socioeconómicos, ya que las prácticas de uso sostenible de la tierra serán implementadas por los productores solamente cuando

éstas conlleven a la culminación de los objetivos de la finca en términos de ingreso y de seguridad alimentaria.

El estudio que aquí se describe, es parte complementaria de un conjunto de 5 estudios realizados en la temática de los abonos verdes, todos enfocados desde un punto de vista económico. Los 4 estudios restantes presentarán una caracterización de la utilización de mano de obra en los sistemas con y sin abonos verdes en el maíz, análisis de los ingresos de los agricultores con y sin abono verde, caracterización general de los productores con abonos verdes y un análisis acerca de los determinantes de la adopción de abonos verdes. Todos estos estudios serán realizados por estudiantes del Departamento de Economía Agrícola.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Propósito General

El propósito general de esta investigación, así como la de las otras cuatro investigaciones relacionadas, es evaluar en términos técnicos y económicos las prácticas de agricultura sostenible que utilizan abonos verdes y las prácticas de agricultura tradicional que no utilizan abono verde en el cultivo de maíz en las áreas de laderas.

1.2.2. Objetivo General

Evaluar la función de producción que mejor explique la relación entre la producción y uso de insumos en los sistemas con y sin uso de abonos verdes, con la cual se pueda comparar la viabilidad técnico-económica de ambos sistemas

1.2.3. Objetivos Específicos

- a.- Determinar la función matemática que mejor se ajuste a la relación entre el rendimiento de maíz y uso de insumos en los sistemas de producción sin abonos verdes.
- b.- Determinar la función matemática que mejor se ajuste a la relación entre el rendimiento de maíz y uso de insumos en los sistemas de producción con abonos verdes.

- c.- Determinar productividades marginales y óptimos económicos para ambos sistemas de producción.
- d.- Determinar recomendaciones técnicas y económicas acerca del uso de insumos en ambos sistemas.

1.2.4. Limitantes del estudio:

- a.- La primer limitante del estudio es la confiabilidad de los datos que se obtendrán. Los datos serán obtenidos de agricultores que no llevan registros de sus producciones.
- b.- Una segunda limitante es la calidad del suelo de los terrenos de las zonas que serán encuestadas. Diferencias en el tipo de suelo se tomarían en diferencias en el rendimiento.
- c.- Como tercera limitante se presenta los períodos o ciclos de producción que se están tomando en la encuesta. Estos son el período de primera del año 1995 y el período de postrera de 1995. No son datos de un promedio de varios años.
- d.- Una cuarta limitante es que la evaluación se hará en las condiciones de la zona de Gúinope. Cualquier extrapolación deberá tomar en cuenta esta consideración.

I. REVISION DE LITERATURA

En este capítulo se pretende hacer una descripción general del contexto económico y agrícola de Honduras, donde también se incluirán básicamente aspectos característicos de la producción de maíz, la situación de las laderas en Honduras, así como aspectos relacionados con la introducción y usos de los abonos verdes. Para finalizar se incluirán aspectos relacionados a funciones de producción con el fin de aclarar algunos conceptos estadísticos y de economía de la producción que se utilizaron en este estudio.

2.1 CONTEXTO ECONÓMICO Y AGRÍCOLA DE HONDURAS

Honduras es un país de economía pequeña y abierta con un PIB de alrededor de Lps. 4,373 millones en 1995. Cuenta con una población de 5,6 millones de habitantes que presenta una tasa de crecimiento anual de 3.3%; aproximadamente el 56% de la población se encuentra en el área rural (BCH, 1995).

La economía del país presenta una estructura de producción basada en los recursos naturales sin transformación y en los últimos años se ha generado una sobreexplotación de los recursos naturales principalmente por la práctica de una agricultura que tiende a agotar los suelos y a utilizarlos por debajo de su capacidad y por una deforestación causada principalmente por un maderero indiscriminado por parte de los aserraderos, la extracción de leña para satisfacer las necesidades de la población y la expansión de la frontera agrícola para la producción de granos básicos y ganadería, principalmente.

El sector agrícola y ganadero aporta alrededor de un 27% al PIB total, 70% de las exportaciones y da ocupación a 60% de la población económicamente activa (BCH, 1996). El 69% del territorio es de vocación forestal, cerca de 25% es de potencial agrícola y pecuario y el resto es tierra urbana, de manglares y de otros usos.

Entre los principales productos de exportación del país se encuentran los productos tradicionales entre los que se destacan banano, café, algodón y la caña de azúcar; recientemente se han incorporado las exportaciones de camarones y langostas, carne refrigerada, melón y otros productos no tradicionales. El sector forestal tiene un gran potencial pero aporta menos del 5% de la producción nacional,

lo cual representa solamente el 6 % de las exportaciones totales. De las estadísticas anteriores se concluye que Honduras es un país que depende principalmente de la actividad agrícola y que ésta se desarrolla en diferentes condiciones de infraestructura, tecnología, uso de capital y condiciones climáticas.

2.2 LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN HONDURAS

El maíz es el grano básico que ocupa a nivel nacional la mayor superficie sembrada (Figura 1), concentra el mayor número de explotaciones (Figura 2) y el mayor volumen en cuanto a producción en Honduras. Asimismo, el maíz representa el grano básico de mayor importancia en la seguridad alimentaria del país debido a la composición de la dieta nacional, basada en el consumo de maíz y frijol básicamente.

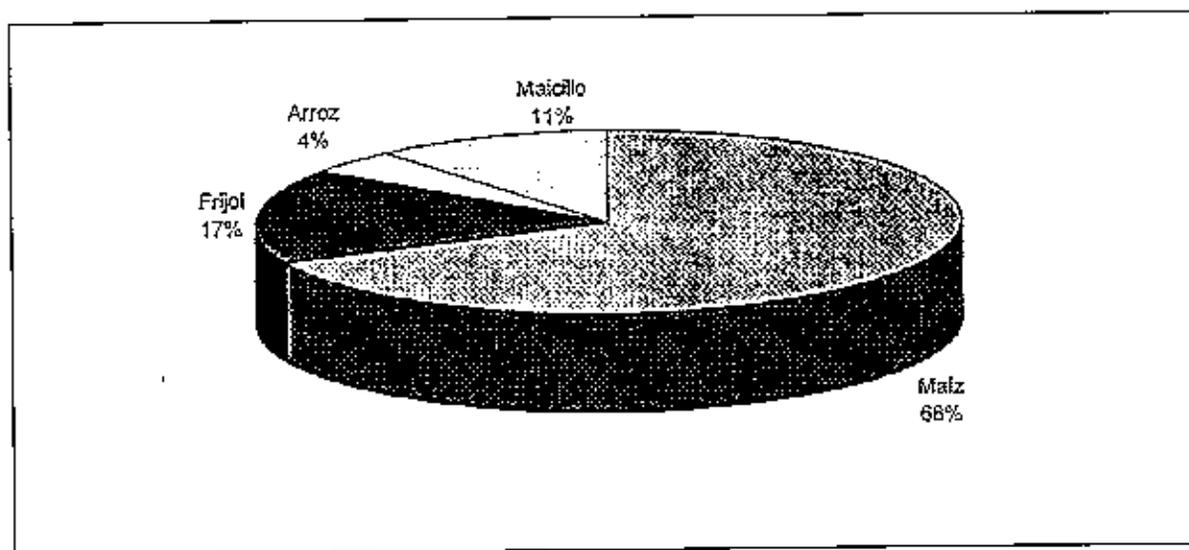


Figura 1. Distribución porcentual de la superficie de las explotaciones dedicadas al cultivo de granos básicos. (Fuente: Censo Nacional Agropecuario, 1993).

Como se puede observar de la Figura 1, el maíz es el grano básico que más se siembra en Honduras, llegando a ocupar más de las dos terceras partes de superficie total que se siembra en el país con granos básicos. Esto demuestra la importancia que su cultivo representa para la población como una de las fuentes principales de alimento. En la Figura 1.2 se presenta la superficie de los 6 departamentos con mayor área destinada a la siembra de maíz, y se resume en una barra los 12 departamentos restantes. Se puede deducir que son 6 los departamentos en los cuales se concentra el 55% de la superficie total sembrada con maíz (Censo Nacional Agropecuario, 1993).

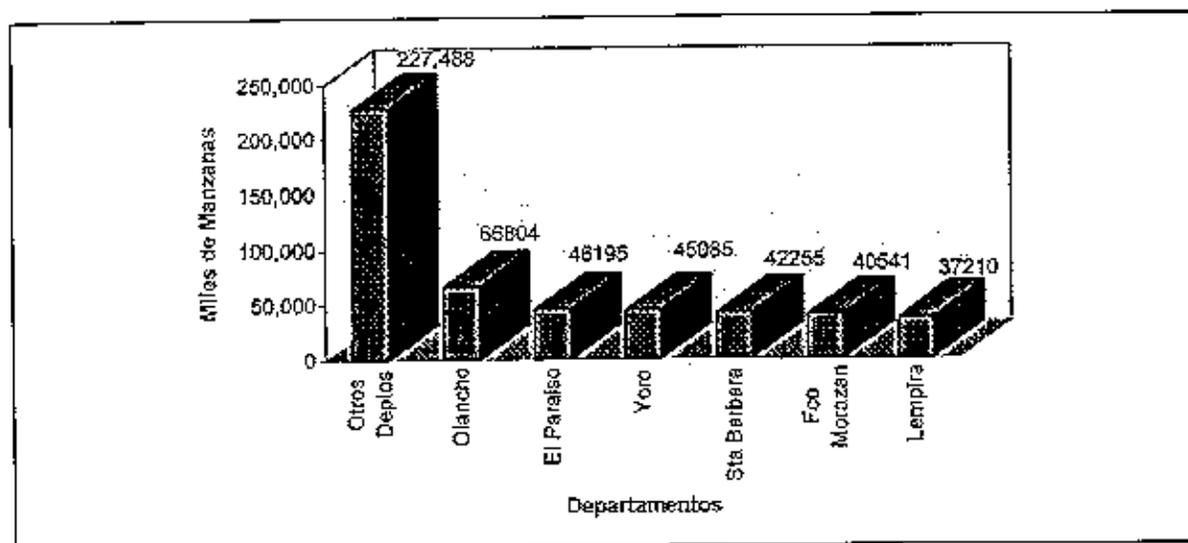


Figura 2 Superficie de las explotaciones que se dedican al cultivo de maíz, según importancia por departamento. (Fuente: Censo Nacional Agropecuario, 1993).

La gran mayoría del maíz se siembra en suelos de baja fertilidad usando tecnologías tradicionales de subsistencia con una baja productividad y que generan una rápida degradación física y química del suelo. En Honduras es difícil uniformizar la producción ya que existen diferencias en el tipo de tecnologías utilizadas para su producción, diferencias en el tamaño de las explotaciones, así como diferencias en las características ecológicas de las zonas en que se produce (Flores, 1993).

El año agrícola para el maíz es de mayo a abril, y se divide en dos ciclos, el de primera y el de postrera. Estos ciclos de siembra están definidos por los patrones de lluvia que se presentan en el país. Los meses de siembra difieren ligeramente en ciertas regiones del país, dependiendo de cuando se presentan las primeras lluvias; la mayor siembra en el país se hace de abril a julio.

Honduras produce mayormente maíz blanco y la cosecha más importante es la de primera, la cual representa entre 80 y 85% de la producción anual. La producción anual de Honduras es de unos 14.5 millones de quintales por año (UPSA, 1996).

Los rendimientos de maíz están estrechamente relacionados al tamaño de la explotación, tal como se muestra en la Figura 3. Las explotaciones de mayor tamaño obtienen mayores rendimientos, ya que por lo general aplican un mayor nivel de tecnología para su producción. El rendimiento oscila desde 1.24 TM/ha en los pequeños productores hasta 1.87 TM/ha en los grandes productores, con un promedio de 1.4 TM/ha. Para alcanzar estos rendimientos, el agricultor hace uso de variedades mejoradas de semilla, fertilizantes, y otros insumos que tienden a mejorar la productividad por área.

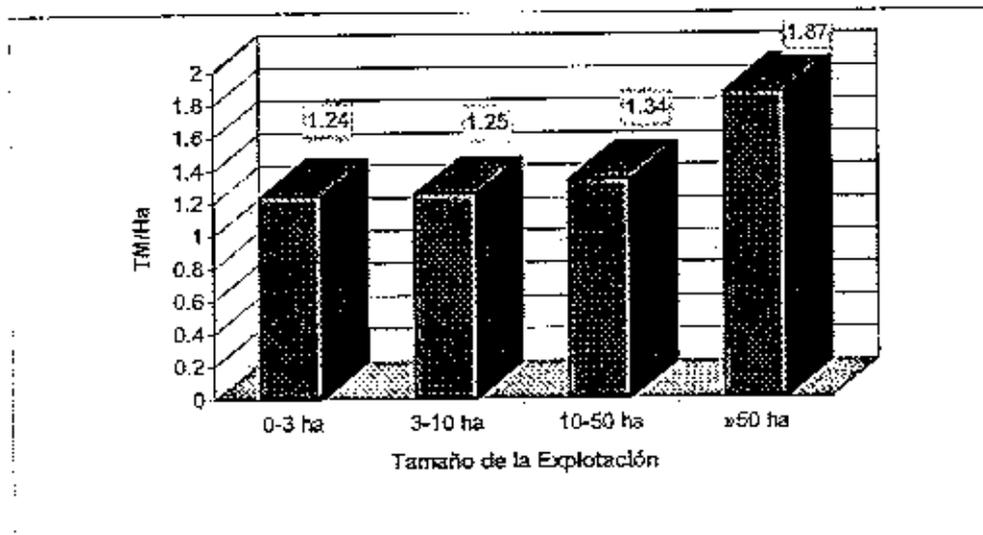


Figura 3 Rendimientos por tamaño de explotación. (Fuente: UPSA, Compendio Estadístico Agropecuario, 1996).

Los productores con explotaciones menores a 3 has, destinan toda la producción de maíz para el autoconsumo, utilizan bajos niveles tecnológicos, no utilizan semilla mejorada, y muy pocos insumos externos (Nuñez y Castillo, 1995). Los agricultores con 3-5 has, destinan cierta parte de su producción para la venta, para satisfacer algunas de sus necesidades como ser educación, salud, vivienda, pero se ven obligados a trabajar en otras actividades. Los agricultores con más de 5 has son agricultores más orientados a la comercialización de su cosecha, destinando parte para el autoconsumo. Este tipo de agricultores disponen de estructuras productivas, las cuales les permite obtener hasta 38 qq por manzana.

La unidad campesina es una unidad de producción y de consumo, donde las decisiones que se refieren al consumo son directamente afectadas por las decisiones que se tomen con respecto a la producción. La mayoría de las unidades campesinas utilizan mano de obra familiar, pero en muchos casos emplean fuerza de trabajo no familiar o asalariada.

2.2.1 Oferta y Demanda de Maíz

Los diferentes destinos de la producción de maíz incluyen, consumo humano, consumo industrial, uso de semilla y otros usos y pérdidas. Para el año 1996-97, según estimaciones de UPSA (Unidad de Planificación Sectorial Agrícola), el consumo humano y consumo industrial representaron el 44.7% y 38%, respectivamente, de la demanda total

de maíz en el país (ver Figura 4). Para este mismo período la demanda de maíz fue de 15.1 millones de qq y la oferta de maíz fue de 14.5 millones de qq, lo cual demuestra la incapacidad de satisfacer la demanda de maíz solamente con la producción interna. En este período, la producción nacional solo es capaz de satisfacer en un 96% la demanda total de maíz.

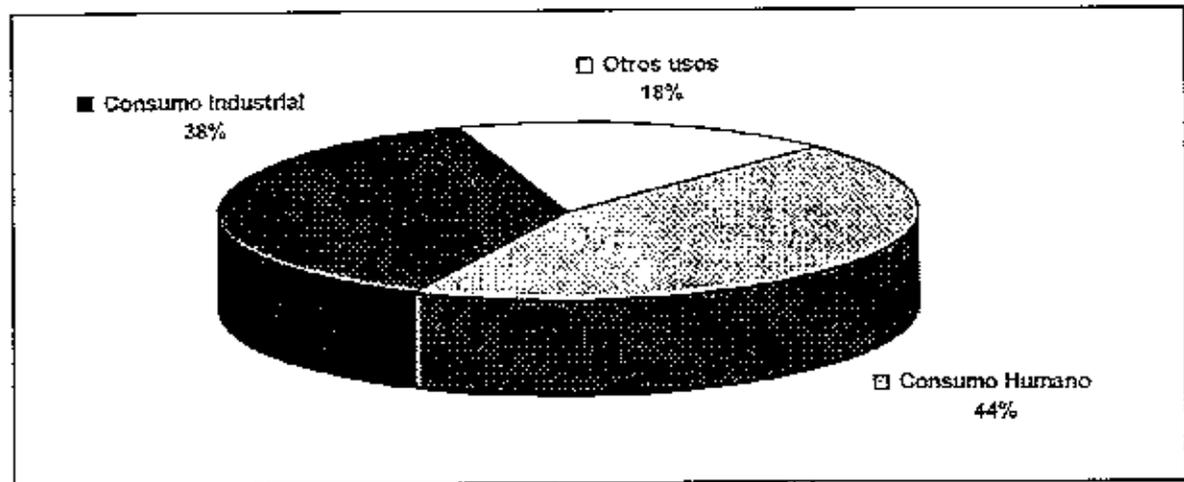


Figura 4 Destinos de la producción de maíz para el período 96-97. (Fuente: UPSA, Compendio Estadístico Agropecuario, 1996).

2.2.2 Datos Estadísticos de la Producción de Maíz en el Municipio de Güinope

Según datos del Censo Nacional Agropecuario de 1993, en el municipio de Güinope existieron un total de 881 explotaciones, las cuales sumaron un total de 884.3 has sembradas (tamaño promedio de 1.00 ha por explotación) de las cuales se obtuvieron 27,189 qq, o sea un rendimiento de 30.58 qq/ha. Del total de la superficie sembrada, el 84% fue sembrada con maíz solo, es decir sin ningún otro cultivo asociado. Este 84% de tierra sembrada generó el 88% de la producción total. Esto demuestra que la mayor parte del maíz cosechado en el municipio de Güinope proviene de sistemas de producción donde no se practica el cultivo en asocio. Del total de la producción obtenida (27,189 qq), casi el 100% fue cosechado de la siembra de primera; es decir, que los agricultores que siembran en la temporada de postrera representan un porcentaje sumamente bajo (menos del 1%).

2.3 LAS LADERAS EN HONDURAS

En las últimas décadas, mayormente los últimos cinco a diez años, la producción de granos básicos se ha visto afectada por una serie de cambios en los aspectos políticos y económicos, entre los cuales se pueden mencionar integración de economías, la implementación de ajustes estructurales y los procesos de democratización a un nivel más general. Estos cambios han traído como consecuencia cambios en la economía en general, siendo los pequeños productores que se dedican a la producción de granos básicos los más afectados. Son estos agricultores, de los cuales el 60% residen en zonas de laderas, los que se han enfrentado a una situación donde la liberalización de los precios de los insumos y productos, reducción de los programas de fomento a la producción y descontrol del proceso inflacionario, han venido a definir las pautas bajo las cuales ellos producirán en los próximos años. El aumento en el deterioro a los recursos naturales ha promovido el uso de tecnologías sostenibles que reduzcan el impacto de sistemas de producción intensivos de agricultura sobre el medio ambiente. Todos estos aspectos aunados han venido a dar mayor importancia a los productores de laderas, ya que éstas representan áreas donde aproximadamente el 73% de los cultivos anuales son sembrados, dan albergue a grandes fuentes de agua y bosque y a un gran número de pequeños productores (Sain y López, 1995).

En Honduras, de las 11.2 millones de hectáreas que forman el territorio, el 82% (9.25 millones de hectáreas) son terrenos de topografía irregular, con laderas que generalmente sobrepasan el 10% de pendiente (DICTA-IFPRI, 1995). La densidad de población en las laderas varía desde muy baja hasta muy alta. En ellas se producen una serie de cultivos anuales y permanentes, para consumo interno, exportación, pastoreo, áreas protegidas y otros usos no agrícolas. Los niveles de producción y productividad en las laderas son generalmente bajos, lo cual conduce a un mayor empobrecimiento de las poblaciones asentadas en las laderas que crecen a un ritmo acelerado (DICTA-IFPRI, 1995).

Ante esta situación, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, se ha dedicado a formular políticas agrícolas, donde se introduce el enfoque de desarrollo sustentable, en las cuales participan una serie de instituciones relacionadas con el desarrollo rural y el manejo de los recursos naturales.

Existen diversas visiones que se han tenido históricamente acerca de las laderas en Honduras (Scherr y Mendoza, 1995): La primera visión considera a las laderas como regiones de reserva de mano de obra barata para otros sectores de la economía, ya que se considera que sus habitantes se ven obligados a vender su fuerza de trabajo a salarios muy bajos. Esto, conllevaría a poca o ninguna inversión por parte del gobierno en las regiones de laderas.

La segunda visión, se opone un tanto a la primera, ya que considera a las laderas como regiones de subsistencia para sus pobladores. Esta visión considera también a las poblaciones que residen en las laderas de bajos recursos y sin importancia económica.

Igualmente este enfoque conllevaría a bajos niveles de inversión por parte del gobierno en dichas zonas.

Una tercera visión considera que las laderas han desempeñado el papel de áreas de reservas de recursos naturales y protección del medio ambiente. Pero desde este enfoque las poblaciones mismas de las laderas tienen poca importancia, ya que en donde se ha implementado esta visión, se ha tratado de expulsar gente de las laderas o se han establecido fuertes restricciones sobre las actividades económicas desarrolladas en dichas áreas.

La cuarta visión presenta a las laderas como fuentes de excedentes de alimento y agua para las áreas urbanas, de tal forma que bajo esta visión los gobiernos están dispuestos a invertir con el fin de que estos excedentes se produzcan para suplir las necesidades de la población que reside afuera de las laderas.

La quinta visión se encuentra relacionada a la cuarta ya que considera a las laderas como fuente de ingreso para la economía del país. En Honduras, esta ha sido la visión hacia ciertas laderas, en especial aquellas con alta producción de café y productos forestales. Esta visión muestra que los beneficios son para la economía en general del país y no para la población de laderas específicamente.

Según Scherr y Mendoza (1995), la visión a la cual se le debe de dar más énfasis, es aquella donde se integren la participación no marginal de las laderas y de su población en la economía del país, donde se trate de mejorar el bienestar social de su población y de proteger al ambiente.

En la figura 5 se muestra el área que representan las laderas dentro de la producción de cultivos anuales y permanentes, área de pastos y de bosques en Honduras.

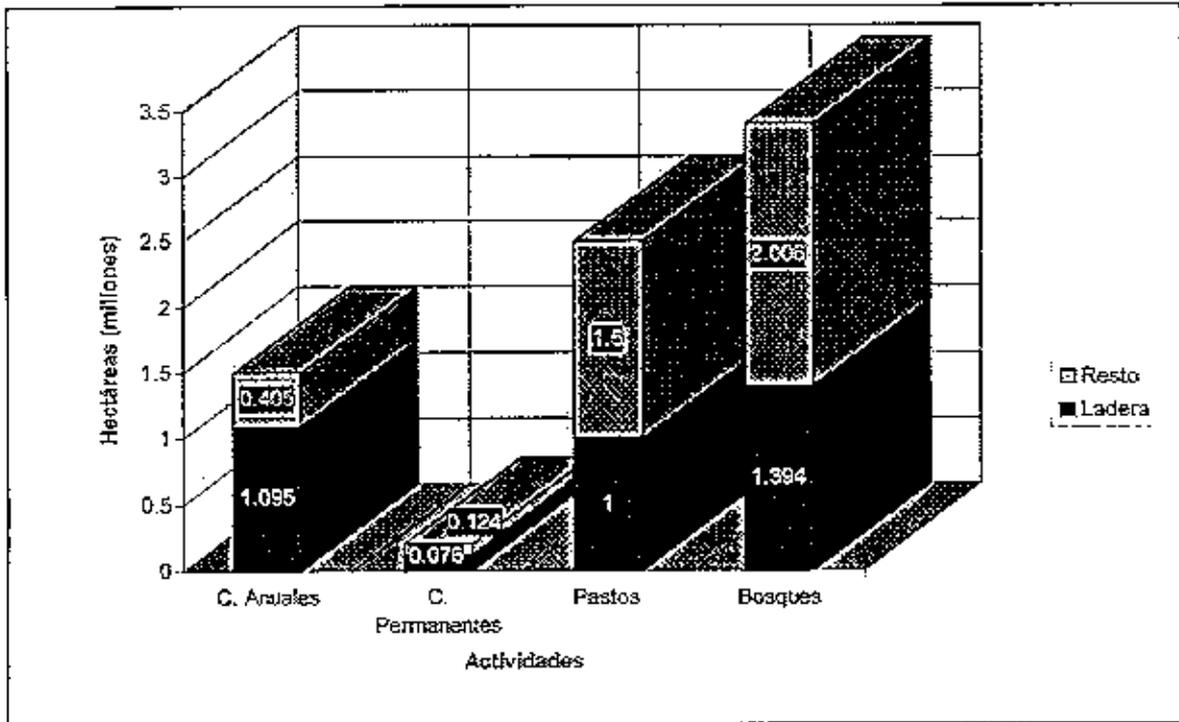


Figura 5 Área bajo agricultura de laderas en Honduras. (Fuente: Adaptado de IICA/CIAT/CATIE/CIMMYT, 1991; citado por Scherr y Mendoza, 1995).

Se puede observar en la figura anterior que las laderas juegan un papel importante en la producción nacional, ya que en ellas se encuentra el 73% de la tierra que se dedica a la explotación de cultivos anuales; el 38% de la tierra destinada a la producción de cultivos anuales, 40% de la tierra con pastos y el 41% de la tierra para bosques.

2.4 EL CONCEPTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Cada vez se hace más evidente que los modelos convencionales de modernización de la agricultura, los cuales se basan en un alto nivel de insumos agropecuarios orientados a maximizar rendimientos y ganancias, han sido en muchos casos perjudiciales y no viables desde el punto de vista social y ecológico (Altieri, 1991). En la actualidad, existe la preocupación general por parte de los círculos agrícolas, de que la agricultura está pasando por una crisis ambiental.

Esto ha conducido hacia el desarrollo del concepto de agricultura sostenible, con el cual se ha promovido la necesidad de realizar ajustes en la agricultura convencional, para que ésta se vuelva ambiental, social, y económicamente viable y compatible (Edwards *et al*, 1990). La idea es desarrollar sistemas donde exista una mínima dependencia de insumos agroquímicos y energéticos con el fin de mejorar la eficiencia ecológica, económica y la

protección del medio ambiente. De acuerdo a Conway y Altieri (1990), si se considera el punto de vista de la agricultura sostenible, la maximización de los rendimientos y de la rentabilidad no se puede lograr sin considerar la sustentabilidad y estabilidad de la producción. Solamente cuando se enfatice el uso de tecnologías conservadoras de los recursos, se impulsen políticas agrarias compatibles con los intereses de los campesinos, será posible que la agricultura sostenible deje resultados económicos y ambientales positivos para las comunidades y las naciones.

La conversión de un sistema convencional basado en el alto uso de insumos a un sistema que se basa en insumos orgánicos con un manejo diversificado, no es un proceso de eliminación de insumos externos, sino un reemplazo o manejo que traiga un equilibrio al sistema. Según Altieri (1994), la transición de un sistema de altos insumos a un sistema de bajos insumos externos está compuesto por cuatro fases:

1. Eliminación progresiva de insumos químicos.
2. Racionamiento del uso de agroquímicos mediante un manejo integrado de plagas (MIP) y nutrientes.
3. Sustitución de insumos agroquímicos, por otros alternativos de baja energía y de carácter biológico.
4. Rediseño diversificado de los sistemas agrícolas con un óptimo equilibrio de cultivos y animales, de manera que el sistema pueda subsidiar su propia fertilidad, permitir la regulación natural de las plagas y optimizar la producción de cultivos.

El período que dure este proceso de transición dependerá de la artificialidad y/o degradación del sistema inicial. Por supuesto, es necesario que se impulsen políticas que estimulen la transición de la agricultura moderna de altos insumos, a una agricultura sostenible, con bajo uso de insumos y conservadora de los recursos naturales.

2.5 EL USO DE ABONOS VERDES COMO ALTERNATIVA

En las últimas tres décadas, los fertilizantes han sido el insumo que más comúnmente se ha utilizado para aportar nutrientes al suelo. Sin embargo, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), sostiene que si bien los fertilizantes son uno de los factores más importantes para contribuir a aumentar la productividad, no resuelve por sí solo todos los problemas de la producción agrícola (citado por Bonifasi, 1992). Más aún, con las continuas crisis energéticas que se han presentado en las últimas tres décadas, las cuales han dejado como consecuencia aumentos significativos en los precios de los fertilizantes, y la creciente preocupación por mantener la calidad del medio ambiente, se ha puesto un gran interés por parte de investigadores y productores, en poner en práctica una agricultura sostenible a través de la utilización de leguminosas como cultivos de cobertura o abono verde. Los cultivos de cobertura están siendo considerados como un recurso para aportar nutrientes en sistemas

de producción donde existe una baja oferta de fertilizantes o donde los precios de éstos son altos y poco accesibles a las economías de pequeños agricultores. Un abono verde o cultivo de cobertura se define como un cultivo no leñoso, de tipo vegetativo, temporal o permanente que ofrece cobertura al suelo en otros cultivos anuales o perennes (Kiff *et al*, 1992). Los términos abono verde y cultivo de cobertura han sido utilizados como sinónimos en el pasado. Más recientemente se han reconocido estos dos términos como diferentes, pero no han sido claramente definidas sus diferencias (Kiff *et al*, 1992). Sus funciones están estrechamente relacionadas al mejoramiento de las propiedades físico-químicas del suelo.

2.5.1 Introducción de Abonos verdes en Honduras

El proceso de introducción de los abonos verdes a Honduras, es descrito por Buckles (1995) y citado por Triomphe (1996). La semilla de mucuna fue originalmente introducida en Centroamérica en la década de 1920 por la United Fruit Company y procedía de la parte sureste de los Estados Unidos, donde había sido utilizada desde finales del siglo XIX. El uso principal que se le daba a la semilla en la United Fruit era como alimento para las mulas de las plantaciones de banano. Fue introducida en Guatemala en la década del 30 como un forraje y cultivo que mejoraba las características de suelos degradados. La mucuna luego se difundió a la región oeste de Honduras, y fue probablemente introducida en la Costa Norte hasta en la década del 70 por agricultores que migraban de la región occidental del país. En el Litoral Atlántico, se difundió con rapidez especialmente en la década de los 80s. La principal forma de difusión fue de agricultor a agricultor sin ningún apoyo institucional. En la actualidad un gran número de organizaciones privadas de desarrollo se han encargado de difundir esta práctica en agricultores de laderas especialmente. En Honduras se encuentra el Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura (CIDICCO) el cual publica informes acerca de los avances y estudios que se hacen acerca de abonos verdes a nivel nacional e internacional.

2.5.2 Estudios Técnicos y Económicos Referentes a los Abonos Verdes

Desde hace muchos años se conoce del potencial que tienen algunas plantas leguminosas, especialmente las especies conocidas como abonos verdes para mejorar y mantener las condiciones de fertilidad de los suelos agrícolas (Duke, 1981). Existe literatura bastante extensa donde se documentan las propiedades agronómicas y efectos edafológicos de los abonos verdes (Bowen, 1987; Carsky, 1989; Stewart, 1992; Buckles *et al*, 1992; Triomphe, 1996). En estos estudios se ha encontrado que en el género *Mucuna* las cantidades de nitrógeno acumuladas en la materia seca, pueden oscilar entre 58 y 300 Kg

N/ha (Bowen, 1987). Triomphe (1996) encontró que los rendimientos de maíz utilizando el sistema maíz-mucuna se encontraban en el rango de 2-4 TM/ha y que la contribución de materia seca y nitrógeno fueron 10-12 TM/ha y 100-300 Kg/ha, respectivamente.

En cuanto a los estudios con énfasis económico, existen diversos métodos para comparar y evaluar los sistemas con y sin uso de abonos verdes (Ruben, 1996). Existen los métodos basados en un *análisis beneficio-costo*, los cuales abarcan aspectos financieros de la producción. Para calcular las productividades marginales de los factores involucrados en la producción de maíz es necesario recurrir al análisis de *funciones de producción*, y para evaluar los factores de tipo socioeconómicos que influyen en la adopción de una tecnología se hace uso de análisis probabilístico (Probit, Logit). Como una última evaluación, en la cual se quiera evaluar el impacto de las políticas agrícolas en los sistemas de producción, se puede utilizar *modelaciones de finca (household modelling)*.

En cuanto a estudios económicos sobre abonos verdes realizados, se puede decir que a pesar de que el método más utilizado es la aplicación de la relación beneficio-costo, éstos han sido pocos (Buckles *et al*, 1992; Flores, 1993). En su estudio Flores (1993), comparó la rentabilidad del sistema maíz-mucuna mediante la aplicación del método costo-beneficio en productores en la Costa Norte Hondureña. Flores concluyó que los productores que utilizan abono verde tienen mayor retorno neto por tempira invertido (rentabilidad del capital), aunque el sistema maíz-mucuna haya tenido un menor rendimiento (30% menor) comparado con sistemas tradicionales de producción. Según Flores, los costos totales por manzana de maíz sembrada en el sistema maíz-mucuna son menores en casi un 50% a los costos que se tienen en los sistemas tradicionales, aunque los costos en mano de obra son casi 10% superiores. Por otra parte, el retorno al trabajo y a la tierra sí resultan mayores en el sistema tradicional.

Según Ruben (1996), los análisis costo-beneficio se consideran insuficientes para explicar las condiciones que determinan la preferencia por uno u otro sistema. Ruben propone el análisis de funciones de producción de cada sistema para realizar una evaluación más profunda sobre el utilizar uno u otro sistema. Ruben *et al* en un estudio conducido en la zona de Copán Honduras, encontraron que el sistema maíz-mucuna alcanza niveles de productividad marginal de la tierra y trabajo inferiores al sistema tradicional de uso de fertilizantes.

2.5.3 Ventajas y Desventajas de los Abonos Verdes

Según Bunch (1995), las ventajas de los abonos verdes se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Aumento en los contenidos de materia orgánica en el suelo de hasta 50 T/ha (peso fresco) la cual mejora la capacidad de retención de agua, el contenido y equilibrio de nutrientes y su pH.
2. Aumento de la fertilidad del suelo mediante el aporte de altos niveles de nitrógeno por el orden de los 150 Kg N/ha.
3. Estas aplicaciones de materia orgánica y nitrógeno no representan ningún gasto de transporte.
4. Los abonos verdes no requieren de una inversión de dinero una vez que el agricultor tiene la semilla.
5. Los abonos verdes reducen fuertemente los costos y el tiempo empleado en mano de obra para el control de malezas, especialmente cuando se utilizan como *mulch*.
6. Reduce el uso de herbicidas en la parcela.
7. Se ha comprobado que el género *Mucuna* es un nematocida de amplio espectro.
8. La cobertura que proveen los abonos verdes tiende a mejorar la conservación del suelo, ya que esta cobertura previene contra la erosión hídrica y eólica, en especial en terrenos con más de 35% de pendiente.
9. Los abonos verdes pueden ser utilizados de manera significativa para terminar con las prácticas de agricultura migratoria como lo son la roza, tumba y quema.
10. Los abonos verdes son una fuente alternativa de alimento para los seres humanos y para animales.

Otros autores citan el aporte que los abonos verdes hacen al suelo, además del aporte de N, se ha discutido como mejora el pH, el potencial redox del suelo, aporte de fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. Es importante enfatizar que los abonos verdes no contribuyen o lo hacen muy poco, con micronutrientes.

Entre las desventajas se puede mencionar que:

1. Los agricultores no sembrarán abono verde en un terreno donde puedan sembrar otro cultivo de valor comercial o de alto valor para el consumo. El lugar donde sembrarán no debe tener ningún costo de oportunidad.
2. El mejoramiento del suelo ocurre a través de varios años, por lo tanto el agricultor no ve los resultados inmediatamente. Este hecho complica la adopción de los abonos verdes, ya que al agricultor le gusta ver resultados inmediatos.
3. Algunas condiciones como ser extremas secas, baja fertilidad o pH, problemas de drenaje, entre otros, afectarán la productividad de los abonos verdes, aunque en menor grado que a los cultivos, reduciendo de esta manera el impacto que éstos puedan tener.

2.6 ASPECTOS RELACIONADOS A LAS FUNCIONES DE PRODUCCIÓN

Según van den Berg (1996), las funciones de producción son la mejor alternativa para analizar la elección de los agricultores para optar por una determinada tecnología, así como para evaluar la viabilidad económica de dichas tecnologías. La ventaja de utilizar las funciones de producción es que en ellas se puede introducir un gran número de variables que se relacionen con la cantidad de insumos utilizados, productos obtenidos, tecnología utilizada y características del hogar. Para entender mejor lo que son las funciones de producción se han incluido una serie de conceptos relacionados a funciones de producción que ayudarán a entender mejor el presente estudio.

2.6.1 Concepto de Función de Producción

Doll y Orazem (1984) definen la función de producción como aquella función que describe la tasa de transformación de insumos a productos (relación insumo-producto). En la agricultura existen diferentes tipo de relaciones de insumo-producto porque las tasas de transformación de insumos a productos varían así como se encuentran variaciones en cantidad de insumos utilizados, cantidades de lluvia, tipos de suelos tecnologías utilizadas, etc. Simbólicamente una función de producción puede ser escrita de la siguiente forma:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3 \dots X_N)$$

donde Y es rendimiento y $X_1 \dots X_N$ son los diferentes insumos que toman parte en la formación de Y . El símbolo " f " expresa la forma de la relación que transforma los insumos en productos (Doll y Orazem, 1984).

Según Dillon (1967), la teoría de respuesta más satisfactoria y simple de los cultivos es la que establece que:

- 1.- Existe una relación causal continua y uniforme entre las X (insumos) e Y (producción).
- 2.- Prevalen rendimientos decrecientes para X_i de modo que las cantidades adicionales de producto obtenidas con unidades sucesivas de X_i , resultan cada vez menores.
- 3.- Prevalen rendimientos a escala decrecientes de modo que un incremento igualmente proporcional de en todos los factores da origen a un crecimiento proporcionalmente menor en la cantidad producida.

El supuesto (1) significa que las primeras derivadas $\delta Y / \delta X_i$ de la función de producción existen. El supuesto número (2) implica que $\delta Y / \delta X_i$ disminuye a medida que X_i aumenta, lo cual, a su vez, implica que la segunda derivada, $\delta^2 Y / \delta X_i^2$, de la función de

producción existe y es negativa. Existen otros casos en donde $\delta Y/\delta X_i$ es constante para algunas X_i , de modo que presentan retornos constantes. En la práctica, se supone que las fases crecientes, constantes y decrecientes, ocurren en secuencia a medida que aumenta X_i .

Dada una función de producción $Y = f(X_1, X_2, X_3 \dots X_N)$, la descripción y análisis de respuesta que tiene que hacerse en términos algebraicos, ya que el análisis por gráfico utilizaría un espacio dimensional de $n+1$. En este tipo de funciones se tienen las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned} \text{Producto Medio : } PM_i &= Y/X_i, \\ \text{Producto Marginal : } PMg_i &= \delta Y/\delta X_i, \\ \text{Elasticidad de Respuesta : } ER_i &= PMg_i / PM_i \\ \text{Tasa Marginal de Sustitución : } TMS_{ij} &= -(PMg_i / PMg_j), \end{aligned}$$

El producto medio es el rendimiento o producto promedio por unidad de insumo variable utilizado. El producto marginal da razón de cambio en el rendimiento o producto cuando hay un cambio marginal en uno de los insumos. La elasticidad de respuesta dice cual es el cambio porcentual en la cantidad producida cuando hay un cambio de 1% en uno de los insumos variables. La tasa marginal de sustitución dice a que tasa se tiene que sustituir un insumo por otro si se quiere mantener el mismo nivel de producción.

Existen diferentes modelos para utilizar como funciones de producción. En la agricultura se utilizan modelos cuadráticos, cúbicos, función Cobb-Douglas y función Misticherlich-Baule. La función de producción Cobb-Douglas es la que más se ha utilizada en análisis micro y macroeconómico, esta función ha sido ampliamente utilizada por la facilidad de interpretación de sus parámetros, siendo así que directamente da las elasticidades de respuesta de los diferentes insumos considerados en la función (Dominick, 1982).

2.6.2 Determinación de Óptimos

Según la teoría de la producción, los óptimos económicos de una determinada producción se encuentran en el punto donde el valor del producto marginal se iguala al costo del factor variable (*eficiencia alocativa*), es decir, donde el producto marginal multiplicado por su precio se iguala al costo del insumo con el cual se está comparando.

$$VPMg_i = CFV$$

donde, $VPMg_i$ es el valor del producto marginal y CFV es el costo del factor variable.

La máxima producción física se alcanza en el punto donde el producto marginal es igual a cero,

$$PMg_t = 0.$$

La máxima producción física es a veces referida como eficiencia técnica, o sea el punto donde se obtiene la máxima producción dado un nivel de insumos (Pachico, 1980). Pachico considera que la determinación de eficiencia técnica y alocativa para productores que se dedican a la comercialización de productos puede hacerse fácilmente utilizando precios de mercado. Para los productores de subsistencia, estimar la eficiencia alocativa a través de precios de mercado puede ser no representativo de las decisiones que éstos agricultores estén tomando, ya que este tipo de agricultores pueden valorar sus costos de los insumos y precios de los productos de una manera subjetiva diferente a la de utilizar los precios que se encuentren en el mercado, como en el caso en donde los agricultores valoran mucho su trabajo y los costos de oportunidad resulten mayores.

III. METODOLOGIA

En este capítulo se describe la zona en la que se realizó el estudio, la metodología que se siguió para la obtención de la información y como se procedió al análisis de la misma.

3.1 LUGAR DEL ESTUDIO

Los datos de este estudio fueron obtenidos de productores de maíz de 7 diferentes comunidades del municipio de Güinope, entre las cuales figuran: Lavanderos, Casitas, Liquidambar, Pacayas, Frijolares, Lizapa y Galeras. EL municipio de Güinope consta de 11 aldeas o comunidades y se encuentra a 58 Kms al noroeste de Tegucigalpa a una altura comprendida entre los 1200 y 1700 msnm. Posee una temperatura promedio de 24° C y una precipitación anual de 1500mm.

Es de hacer notar que los municipios de Galeras y Lizapa se encuentran a una altura comprendida entre los 850 y 950 msnm, con una temperatura promedio anual de 26° C y una precipitación anual de 1400 mm. Esta diferencia en la zona agroecológica se considera una fuente que podría afectar el rendimiento de maíz y por tanto se ha decidido tomar las dos diferentes zonas agroecológicas como posible fuente de variación.

Para evaluar el uso de abonos verdes en la producción de maíz de las unidades productivas, se obtuvo información de dos ciclos agrícolas de producción, uno representado por la siembra de primera del año 1995, la cual se realiza en los meses de abril a junio; y un segundo ciclo que abarca la siembra de postrera del mismo año, la cual se extiende de los meses de septiembre a octubre.

Se seleccionaron las comunidades del municipio de Güinope por los trabajos relacionados con abonos verdes que se han realizado en la zona, producto de la introducción de esta tecnología que han hecho instituciones como ser Vecinos Mundiales, LUPE (Land Use and Productivity Enhancement) y COSECHA (Asociación de Consejeros para una Agricultura Sostenible, Ecológica y Humana). Dicha zona constituye una fuente aceptable y de fácil acceso en la cual no se ha realizado ningún tipo de estudio económico relacionado a la implementación de abonos verdes en la producción de maíz.

3.2 INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Dentro de los instrumentos metodológicos que se utilizaron se encuentran un primer reconocimiento de la zona, los criterios de selección de los productores, determinación del tamaño de la muestra, recolección de información primaria y secundaria.

3.2.1 Reconocimiento de la zona

El análisis histórico de la introducción de abonos verdes abarcó los principales aspectos desarrollados por diversas ONGs (Organizaciones No Gubernamentales). En la zona de Gñinope, la difusión de abonos verdes se dio básicamente a través de los trabajos de Vecinos Mundiales o “los guatemaltecos”, como comúnmente son reconocidos los extensionistas de esta agencia en la zona. Se hizo un reconocimiento de la zona de estudio con el fin de evaluar de manera global la forma en que los agricultores manejan sus terrenos con abono verde, conocer quien era la población con la que se trabajaría y como una manera de introducir el propósito de la investigación a los agricultores. Para tal acción, se hicieron dos visitas a las diferentes comunidades metas del estudio en las cuales se detectó que no existían agricultores en la zona que se dedicaran a la producción de maíz utilizando únicamente abonos verdes, ya que los agricultores que implementaban esta tecnología, lo hacían utilizando a la vez fertilizantes químicos. Este aspecto estableció la pauta para que la comparación técnica económica se hiciera en base a productores que no utilizan abonos verdes y productores que usan abono verde en posible combinación con fertilizante químico.

3.2.2 Selección de los Productores

Para realizar el estudio se seleccionaron dos grupos de productores: Grupo I, conformado por todos los agricultores que producen maíz haciendo uso de abonos verdes y fertilizantes químicos, y un Grupo II, conformado por agricultores que producen maíz utilizando únicamente fertilizantes químicos. En las oficinas de la agencia de LUPE de la zona se obtuvieron también los registros de productores que atiende dicha agencia. De esta oficina se obtuvo el total de productores que utilizan abonos verdes en la producción de maíz, los cuales totalizaron 42. Igualmente se obtuvo el número de agricultores de la zona productores de maíz que no utilizan abonos verdes; en este grupo se encontró un total de 259 productores, para totalizar 301 productores. Esta información sirvió para la obtención del tamaño de la muestra, tema del cual se discutirá en la siguiente sección.

3.2.3 Determinación del Tamaño de la Muestra

Para esta investigación se aplicaron dos métodos de muestreo. Se utilizó el método de censo para la población de agricultores que usan frijol abono, y se empleó el método de muestreo aleatorio simple, para la población de los agricultores que no usan frijol abono. Esta decisión fue tomada después de considerar el escaso número de agricultores que usan abonos verdes respecto a los que no usan esta tecnología; esta relación se determinó a través de la información proporcionada por LUPE ubicada en Galeras.

El marco muestral para los productores que usan frijol abono fue de 42 agricultores, pero al realizar el censo se encontró que en realidad sólo 28 utilizaban el sistema maíz-frijol abono; éstos 28 agricultores son los que se consideraron para realizar esta investigación.

La población inicial para los productores sin abonos verdes fue originalmente de 259, pero después de determinar que los productores que realmente usan frijol abono en maíz solamente eran 28, la población de los productores que no usan frijol abono en el cultivo de maíz ascendió a 273 agricultores.

Para determinar el tamaño de la muestra en la población de los agricultores que no usan frijol abono se decidió tomar como variable principal el rendimiento de maíz para el año 1995, debido a la importancia que esta variable tiene. Ante la carencia de datos al respecto, se realizó una preencuesta con sólo 15 agricultores y evaluándose la producción de maíz obtenida.

Considerando que la producción de maíz es una variable cuantitativa y además continua, se decidió determinar el tamaño de muestra inicial sin corrección (n_0), aplicando la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{t^2 * s^2}{d^2} = 95.69$$

Donde:

$$t^2 = 4$$

s^2 = varianza obtenida de la producción de maíz que se evaluó, para esta investigación fue de 104.

d^2 = margen de error que se deseaba tener en la investigación, (10% del promedio de rendimiento de los 15 encuestados, igual a 20,85qq). Por tanto $d^2 = (2,085)^2 = 4.347$.

Posteriormente se procedió a calcular el tamaño de muestra final (n), ajustando el tamaño de muestra inicial mediante la aplicación de la corrección por finitud en la cual se considera el tamaño total de la población, la fórmula que se empleó para este fin fue la siguiente:

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 / n_1)} = 70.85$$

Donde:

n_0 = tamaño de muestra ajustado (70.85)

n_0 = tamaño inicial (95.69)

n_1 = tamaño total de la población 273 agricultores.

Aunque el tamaño de muestra después de aplicar la fórmula indica que son 71 los agricultores, se decidió encuestar a 72 productores, los que representan un 26% del total de campesinos que no usan frijol abono; esta cantidad se consideró adecuada para alcanzar los objetivos del estudio.

3.2.4 Recopilación de Información Secundaria

La recopilación de información secundaria se hizo mediante la revisión de documentos, visitas a diferentes organismos de desarrollo y ONGs relacionadas con la difusión de tecnologías en Honduras. Se elaboraron entrevistas con personal de dichas instituciones con el fin de obtener opiniones acerca de la difusión de tecnologías, en este caso los abonos verdes. Se consultó personal del Centro Internacional de Información Sobre Cultivos de Cobertura (CIDICCO), personal de COSECHA y personal de la agencia LUPE de la zona de Güinope, entre otros.

3.2.5 Obtención de información primaria

Una vez seleccionados los agricultores, se procedió a realizar la encuesta a los mismos, por medio de un diseño estándar de encuesta. La encuesta se dirigió hacia la recolección de información concerniente a datos técnicos de la producción y a datos relacionados con aspectos socioeconómicos de las unidades productivas. El propósito de obtener este tipo de información es caracterizar los dos tipos de sistemas de producción en base a datos técnicos y económicos, y a relacionar el tipo y cantidad de factores que caracterizan a los productores

que han optado por las técnicas de abonos verdes y los que practican una agricultura tradicional. El modelo de encuesta que se utilizó para la recolección de información primaria fue una modificación de la encuesta diseñada por El Ing. Paul van den Berg de la Universidad de Wageningen, Holanda.

Primeramente se realizó una encuesta piloto con la cual se entrevistaron 8 agricultores para poder determinar que aspectos de la encuesta original debían ser omitidos. Estas 8 encuestas fueron analizadas con el fin de usar únicamente las preguntas que se requerían para los cinco estudios, y no todas las preguntas de la encuesta original. Con la omisión de ciertas preguntas de la encuesta original, se obtuvo un modelo reducido de encuesta que fue el utilizado para los 100 productores del estudio. Una copia del instrumento final se encuentra en el Anexo No. 1.

3.3 LAS VARIABLES

Un total de 20 variables fueron analizadas con el fin de determinar su efecto sobre el rendimiento de maíz entre las cuales se encontraban variables técnicas y socioeconómicas. En el Cuadro 1 se muestra una lista de las variables que se analizaron:

Cuadro 1. Variables Técnicas y Socioeconómicas

TECNICAS	CODIGO	FORMA DE MEDIR	SIGNO ESPERADO
Calidad de la Tierra	CAL	1 = buena, 2 = regular 3 = mala	+
Pendiente	PEND	1 = alta, 2 = regular 3 = plana.	-
Temporada de Siembra	TEMP	1 = Primera 0 = Postrera	-
Meses de Siembra:			-
Mes de Abril	ABRIL	1 = abril 0 = otro mes	-
Mes de mayo	MAYO	1 = mayo 0 = otro mes	-
Mes de Junio	JUNIO	1 = junio 0 = otro mes	-
Utiliza Abono Verde	UTAV	0 = No 1 = Si	+
Area Total de la Finca	AREATOT	mz	+
Area de la Parcela	AREAP	mz	+
Mano de Obra	MDO	Jornales/mz	+
Cantidad de semilla	CANTSEM	medidas/mz	+
Aplicación de Herbicidas	APLIHERB	lts/mz	+
Nitrógeno Aplicado	NIT	qq de Nitrógeno/mz	+
Fósforo Aplicado	FOS	qq de Fósforo/mz	+
Nitrógeno de la Gallinaza	NGALL	qq de Nitrógeno/mz	+
Tracción	TRACCION	Lps /mz	+
Densidad de plantas abono verde	DENSIDAD	Plantas/mz	+

VARIABLES SOCIOECONÓMICAS			
Educación del Jefe de Familia	EDUCJEFE	Años de escolaridad	+
Tenencia de la Tierra	TEN	1 = propia 0 = no propia	+
Acceso a Crédito	ACCRES	1 = Sí 0 = no	+

Las variables consideradas en el estudio se pueden clasificar en dos grupos :

- Variables Técnicas
- Variables Socioeconómicas

Estas a su vez se pueden dividir en variables cuantitativas, que son aquellas que tienen una escala definida para medirlas; y variables categóricas o variables dummy..

3.3.1 Variables Técnicas

Dentro de las variables técnicas se consideraron 10 variables técnicas y 7 variables categóricas.

En esta sección se hace una explicación de cada variable y el porqué de sus signos esperados.

Calidad de la tierra

Hipótesis: A mayor sea catalogada la calidad de la tierra, el efecto que tendrá sobre el rendimiento será mayor. Es decir que se espera que las tierras con buena calidad demuestren un mayor rendimiento de maíz que las tierras que sean catalogadas como de baja calidad.

Forma de medición: Esta variable se midió como una variable ficticia en base a tres categorizaciones, 1 = buena, 2 = regular y 3 = mala.

Signo esperado: Se considera que tendrá un signo positivo debido a que a mejor sea la calidad de la tierra, tanto mayor será el rendimiento que se obtenga.

Pendiente de la tierra

Hipótesis: A mayor sea la pendiente del terreno, éste estará posiblemente más propenso a sufrir pérdidas de suelo por erosión y por tanto posiblemente sea un suelo más degradado

donde se obtengan menores rendimientos. En los terrenos de pendiente plana, las pérdidas de suelo son menores y posiblemente sean suelos menos degradados.

Forma de medición: La pendiente del terreno se midió en base a tres categorías, 1 = alta, 2 = regular 3 = plana.

Signo esperado: El signo para esta variable se espera que sea negativo por la razón de que suelos con mayores pendientes son por lo general suelos más degradados y por tanto su efecto en el rendimiento sea negativo.

Temporada de siembra:

Hipótesis: La temporada de siembra afecta el rendimiento debido a que si se siembra en un período de mucha lluvia, el exceso de lluvia puede afectar tanto el desarrollo del cultivo, hasta incluso la cosecha, si ésta se hace en un período de mucha lluvia donde las enfermedades fungosas ataquen con mayor fuerza el producto obtenido.

Forma de medición: Esta variable se midió como una variable ficticia donde 1 = primera y 0 = postrera.

Signo esperado: El signo esperado para esta variable es negativo si se considera que en la época de siembra de primera las lluvias son abundantes.

Meses de siembra

Esta variable incluye tres meses de siembra, abril, mayo y junio que fueron los tres meses durante los cuales la mayor parte de los agricultores sembró con mayor frecuencia.

Hipótesis: Estos meses de siembra son los meses de mayor precipitación durante la época de primera, por tanto se espera que el exceso de lluvias en estos meses sea una causa para reducir los rendimientos.

Forma de medición: Se midieron los siguientes tres meses como variables ficticias de la siguiente manera: 1 = Sembró en abril, 0 = sembró en otro mes; 1 = Sembró en mayo, 0 = sembró en otro mes; 1 = Sembró en junio, 0 = sembró en otro mes.

Signo esperado: El signo esperado es negativo debido a que el año 95 fue un año de muchas lluvias y en estos meses las lluvias siempre son más abundantes, por tanto al haber abundancia de lluvias, ésta podría tener un efecto negativo, ya se por exceso de agua en la siembra o por exceso de humedad en el momento de la cosecha.

Utilización de abono verde

Hipótesis: El supuesto es que el uso de abonos verdes ayude a mejorar el rendimiento de los agricultores, ya sea por el aporte de nitrógeno o por la contribución que éstos hacen a la fertilidad y conservación del suelo.

Forma de medición: El efecto de esta variables se midió por medio de una variable ficticia, donde se asigno un 1 = sí utiliza abono verde y 0 = no utiliza abono verde.

Signo: El signo de esta variables se espera que sea positivo en el rendimiento de maíz que se obtenga.

Area total de la finca

Hipótesis: El area total de la finca influye en el rendimiento que se obtenga; a mayor sea el área de la finca, mayor será el rendimiento obtenido porque se asume que los agricultores con mayor cantidad de tierras tienen mayores ingresos que les permite acceder a insumos.

Forma de medición: Esta variable se midió en manzanas.

Signo: El signo esperado para esta variable es positivo ya que como se explicó en la hipótesis de esta variable, agricultores con fincas de mayor tamaño, posiblemente tengan mayores ingresos y mayor acceso a la compra de insumos.

Area de la parcela

Hipótesis: A mayor sea el área de la parcela, mayor será el rendimiento que se obtenga de ésta.

Forma de medición: Esta variable se midió en manzanas.

Signo esperado: Se espera que el efecto del tamaño de la parcela sea positivo debido a que a medida aumenta el área de la parcela, las tecnologías utilizadas en ella, sean mayores y que con esto se conlleve a tener una mayor productividad por área.

Mano de obra

Hipótesis: A mayor sea el uso de la mano de obra en las parcelas, mayor será el efecto que este tenga sobre el rendimiento. A medida aumenta la inversión en mano de obra en actividades de preparación de tierra y prácticas de cultivo, un mayor cuidado se le dará al cultivo y por tanto el rendimiento que se obtenga será mayor.

Forma de medición: Esta variable se midió en jornales por manzana empleados en todas las actividades de siembra, cosecha y procesamiento del maíz.

Signo: Se espera que el signo para el coeficiente de esta variable sea positivo ya que el efecto de la mano de obra será positivo en el rendimiento entre mayor sea la cantidad de mano de obra que se utilice en las diferentes actividades necesarias para la producción del maíz.

Cantidad de semilla de maíz utilizada

Hipótesis: A mayor sea la cantidad de semilla utilizada, tanto mayor será el rendimiento obtenido (dentro de los límites físicos permitidos).

Forma de medición: Esta variable se midió en medidas (=5 lbs), aunque para fines de discusión se hablará en lbs.

Signo esperado: Se espera que el signo sea positivo debido a que la semilla es uno de los principales insumos que definen qué producción se obtendrá.

Aplicación de herbicidas

Hipótesis: El uso de herbicidas es un recurso que permite reducir la cantidad de plantas que compiten con la planta de maíz y por tanto se puede asegurar tener mejores rendimientos si se utiliza este recurso.

Forma de medición: Este insumo se midió en litros de herbicida utilizados por manzana.

Signo: Se espera que el efecto que este recurso tenga sea positivo en el rendimiento y en el coeficiente de la regresión.

Nitrógeno

Hipótesis: Siendo el nitrógeno uno de los insumos que más tienen efecto en la producción de cualquier cultivo, la hipótesis es que los agricultores que hacen uso de este insumo tendrán mejores rendimientos que los que no lo hacen.

Forma de medición: Se midió en quintales (100 lbs) de nitrógeno puro utilizado. Para fines de discusión se hablará de libras.

Signo: Se espera un signo positivo para esta variable.

Fósforo

Hipótesis: Al igual que el nitrógeno, el fósforo es uno de los insumos que más se utilizan para alcanzar un máximo rendimiento; el fósforo tendrá un efecto de aumentar el rendimiento del maíz en las parcelas en las que se utilice.

Forma de medición: Este se midió en quintales de fósforo (P_2O_5) que se aplicó al suelo.

Signo: El signo esperado es positivo puesto que es un insumo necesario para asegurar el desarrollo de la planta.

Nitrógeno de la gallinaza

Este es otra fuente de nitrógeno y se utiliza la misma hipótesis, forma de medición y signo esperado que para el insumo nitrógeno.

Tracción

Hipótesis: Entre mayor sea la inversión que se haga en preparación de la tierra, mejor preparada estará la tierra y la posibilidad de obtener un mejor rendimiento será mayor.

Forma de medición: Esta variable se midió en Lempiras/manzana invertidos en tracción.

Signo: Se espera que el signo sea positivo ya que a mayor la inversión en tracción, mejor la preparación del terreno y mejor el rendimiento.

Densidad de las plantas de abono verde

Hipótesis: A mayor sea la densidad de plantas, el posible efecto de nutrimentos que estas plantas puedan aportar, se hace mayor.

Forma de medición: Esta variable se midió en plantas de abono verde por manzana.

Signo: Se espera que el signo de esta variable sea positivo porque es una variable que cuantifica en cierta medida el efecto que el abono verde podría tener en el cultivo de maíz.

3.3.2 Variables Socioeconómicas

Dentro de las variables socioeconómicas se consideraron 2 variables categóricas y 1 variable cuantitativa.

Educación del jefe de la familia

Hipótesis: Los agricultores con un mayor nivel de educación tienen mejor preparación para poner en práctica las diferentes actividades que el cultivo de maíz requiere y por tanto al conocer mejor el ambiente al que se enfrentan pueden tomar decisiones que lleven a la obtención de un mejor rendimiento.

Forma de medición: Esta variable se midió en base al número de años de escolaridad que el jefe de la familia tuviese.

Signo: Se espera que el efecto de el mayor número de años de educación que el agricultor tenga un efecto positivo para en el rendimiento. Su signo esperado es positivo.

Tenencia de la tierra

Hipótesis: La forma de tenencia la tierra es un factor en el que los agricultores se basan para decidir el manejo y mejoras que le harán a sus terrenos. Terrenos que son de tenencia propia tienen mejores rendimientos debido al manejo que se les da y mejoras que se les han hecho.

Forma de medición: Se tomó como una variable ficticia donde se designó un 1 para tierras propias y 0 para tierras no propias.

Signo: El signo esperado para esta variable es positivo por las asunciones hechas en la hipótesis de que en tierras propias se obtienen mejores rendimientos que en tierras no propias.

Acceso a crédito

Hipótesis: La posibilidad de que exista una fuente de crédito para hacer uso dentro de la producción de maíz aumenta las posibilidades de obtener un mejor rendimiento ya que se cuenta con mayor capital para la compra de insumos.

Forma de medición: Se midió en base a si el agricultor poseía o no crédito, 1 = sí tiene crédito, 0 = no tiene crédito.

Signo: Se espera que el efecto de esta variable sea positivo ya que a mayor con crédito se aumentan las posibilidades de comprar insumos y otros recursos que ayuden a mejorar el rendimiento.

Para el análisis de las variables se consideraron dos etapas, uno que comprendía un análisis descriptivo de las variables y un segundo análisis que comprendía el análisis de regresión.

3.4 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El análisis descriptivo de las variables consistió en elaborar un análisis de medidas de distribución que abarcaba la obtención de la media, % por categoría, tanto para el total y para cada grupo con el fin de tener un entendimiento de como se comportaban en las variables entre los agricultores entrevistados. Se realizó un análisis de frecuencias para las variables categóricas. Adicionalmente a esto, se hizo un análisis de comparación de medias para las dos posibles fuentes de variación (zona agroecológica y uso o no uso de abonos verdes) con el fin de detectar si las diferencias entre las fuentes eran estadísticamente significativas.

Los análisis se realizaron en los programas de estadística "Statistical Program for Social Sciences" (SPSS) y "Statistics Analysis System (SAS).

3.5 ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Previo al análisis de regresión se hizo un análisis de correlación de Pearson para detectar posible multicolinealidad entre las variables. El análisis de regresión se hizo considerando que dentro de las variables independientes se contaba con variables cuantitativas y variables categóricas.

El modelo que se definirá en la regresión estará dado por la siguiente ecuación:
 RENDIMIENTO = f (CAL, PEND, TEMP, ABRIL, MAYO, JUNIO, UTAV, AREATOT, AREAP, MDO, CANTSEM, APLIHERB, NIT, FOS, NGALL, TRACCION, DENSIDAD, EDUCJEFE, TEN, ACCRE).

El modelo que se utilizó se obtuvo a través de una regresión por medio del uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), la cual es una técnica que se utiliza para ajustar una línea recta óptima a la muestra de las observaciones minimizando la suma de cuadrados de las desviaciones verticales entre cada punto observado sobre el gráfico y la línea recta.

El análisis de regresión se hizo utilizando el comando "backwards" en el programa SPSS, con el cual se introduce todas las variables del modelo y se van eliminando variables que tienen un nivel de significancia muy bajo. La selección del modelo se hizo tomando en cuenta el ajuste que éste expresa y de las variables significativas que resultaron en el modelo.

3.6 DETERMINACIÓN DE MÁXIMOS DE PRODUCCIÓN Y ÓPTIMOS ECONÓMICOS

Una vez obtenido el modelo de regresión se procedió a la obtención de óptimos de producción y económicos mediante los conceptos que define la economía de la producción.

Los máximos de producción se obtuvieron mediante la derivación parcial de la función de regresión con respecto al insumo del cual se deseaba conocer su óptimo. Una vez derivada la función, se procedió a obtener el valor máximo de producción para ese insumo igualando el valor de la derivada a cero y despejando para el insumo en cuestión:

$$\delta Y / \delta X_i = 0$$

donde X_i es el insumo en cuestión.

Para la obtención de los óptimos económicos de producción, se calcularon igualando el valor del producto marginal al costo del insumo en cuestión ($VPMg = P(\delta Y / \delta X_i)$):

$$P(\delta Y / \delta X_i) = CFV$$

donde,

P = Precio del producto

$(\delta Y / \delta X_i)$ = primera derivada de Y con respecto al insumo X_i

CFV = Costo del factor variable o insumo

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo se divide en dos secciones, una donde se presentan los resultados del análisis descriptivo de las variables consideradas y una sección donde se discuten los resultados del análisis de regresión.

En el Cuadro 2 se resume el total de agricultores para cada sistema de producción, así como el número de productores encuestados por comunidad. Se puede observar que las comunidades donde se realizaron más encuestas fue en las comunidades de Casitas y Lavaderos, por el número de agricultores con los dos diferentes sistemas de producción que residen en estas comunidades. Solamente se las comunidades de Lizapa y Galeras en la zona de valle. Las 5 comunidades restantes se encuentran en zonas de montaña.

Cuadro 2 Número de agricultores por comunidad y por sistema de producción.

Comunidad	Agricultores con abonos verdes	Agricultores sin abonos verdes	Total de agricultores
Casitas	7	14	21
Frijolares	1	7	8
Lavaderos	11	25	36
Liquidambar	3	7	10
Pacayas	2	4	6
Lizapa	1	7	8
Galeras	3	8	11
Total	28	72	100

En el Cuadro 3 se puede apreciar el porcentaje de agricultores que utilizan abonos verdes y que no utilizan abonos verdes en las dos diferentes zonas estudiadas, valle y montaña. El 86% de los agricultores que utilizaban abonos verdes se encontraban en la montaña y sólo un 14 % se encuentran en el valle. En cambio, el 79% de los agricultores sin abonos verdes encuestados residen en la montaña y el 21% de los agricultores sin abonos verdes encuestados residen en el valle.

Cuadro 3 Porcentaje de agricultores encuestados por zona y por sistema de producción

Sistema de producción	Montaña	Valle
Con abono verde	86%	14%
Sin abono verde	79%	21%

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

En esta sección se hará un resumen de cada variable que fue incluida en el modelo original. Como ya se mencionó anteriormente, las variables se describirán en base al tipo de productores, con y sin abono verde. Adicionalmente se presenta también la descripción para el grupo total de agricultores como una referencia de comparación. Se presentan las variables en cuatro categorías, variables técnicas categóricas, variables técnicas numéricas, variables socioeconómicas categóricas y técnicas.

4.1.1 Variables Técnicas

Para la descripción de las variables técnicas, se presentan primeramente las variables técnicas categóricas y seguidamente las variables técnicas continuas.

4.1.1.1 Variables Técnicas Categóricas. Estas variables se refieren a las variables que describen algún aspecto productivo en forma categórica. Se incluye un análisis de frecuencias de las siguientes variables: pendiente del terreno, calidad de la tierra, meses de siembra y temporada de siembra.

Pendiente del Terreno. Con el fin de poder evaluar la pendiente del terreno de los agricultores de ambos grupos, éstos fueron cuestionados acerca de como calificarían la pendiente de sus terrenos en base a una escala de 1 a 3 (1 = plana, 2 = regular, 3 = alta).

Cuadro 4 Frecuencias para el tipo de Pendiente para el total y para cada grupo.

Pendiente	Total		Sin Abono Verde		Con Abono Verde	
	(n = 139)	%	(n = 108)	%	(n = 31)	%
Plana	50	36.0	41	38.0	9	29.0
Regular	82	59.0	61	56.5	21	67.7
Alta	7	5.0	6	5.5	1	3.3

El Cuadro 4 resume las opiniones de los encuestados sobre la pendiente de su parcela. Se puede notar que tanto en el total y en ambos grupos, los agricultores catalogaron sus pendientes mayormente como "regulares"; menos del 5.5% de las parcelas de los agricultores eran pendientes altas, existiendo diferencias mayores solamente en la clasificación de pendiente plana, donde el porcentaje de parcelas con pendientes planas es mayor en el grupo sin abono verde. Los agricultores con abono verde poseen en términos relativos mayor cantidad de parcelas con pendientes regulares y un menor porcentaje de parcelas con pendiente plana que los agricultores sin abono verde. Esta clasificación de la pendiente del terreno básicamente como pendiente regular muestra que los agricultores cultivan el maíz en terrenos básicamente con algún nivel de pendiente, donde probablemente se tenga niveles de erosión y de pérdidas de suelo que podrían afectar su fertilidad y por ende los rendimientos de maíz que se obtengan.

Calidad de la Tierra. La calidad de la tierra se clasificó en buena, mala y regular. El Cuadro 5 resume el número de parcelas en las diferentes clasificaciones para el total de productores y para ambos grupos.

Cuadro 5 Calidad de la tierra para el total de productores y por grupo

Calidad de la Tierra	Total		Sin Abono Verde		Con Abono Verde	
	n	%	n	%	n	%
Buena	32	23.0	26	24.1	6	19.4
Regular	81	58.3	62	57.4	19	61.2
Mala	26	18.7	20	18.5	6	19.4

Para el grupo total, el 58.3% de las parcelas fueron catalogadas con una calidad regular de la tierra, cifra similar para los grupos sin y con abono verde, con un 57.2% y 61.3%, respectivamente. En el grupo total, solamente 23% de las parcelas eran consideradas de calidad buena de la tierra, cifras similares para los dos grupos. En el grupo con abonos verdes un número menor consideró tener terrenos con buena calidad (19.4%). Los porcentajes de tierras malas fueron similares para los dos grupos (18-19%). Estas cifras demuestran que la mayoría de los agricultores siembran en terrenos de calidad que ellos mismos consideran como de no muy buena calidad.

Meses de Siembra. Los meses de siembra durante los cuales se sembró con más frecuencia fueron en los meses de Abril, Mayo y Junio. En el Cuadro 6 se muestra un resumen de las frecuencias encontradas.

Cuadro 6 Frecuencias para los meses de siembra para el grupo total y para cada grupo.

Meses de Siembra	Total		Sin Abono Verde		Con Abono Verde	
	n	%	n	%	n	%
Abril	12	8.6	9	8.3	3	9.7
Mayo	97	69.8	71	65.7	26	83.8
Junio	25	17.9	23	21.3	2	6.5
Otro mes	5	3.7	5	4.7	0	0

Tanto en el total como para los dos grupos, la siembra del maíz se hace mayormente en el mes de mayo. Es de hacer notar que el otro 4.7% (5 parcelas), se sembraron en meses diferentes a los antes descritos, pero no se incluyeron en el análisis por considerarse muy pocas observaciones. Estos tres meses resultan ser los meses de mayor precipitación durante la época de primera, y por tanto sembrar en éstos meses de abundante precipitación podría traer pérdidas al momento de la cosecha. Es posible que la mayor parte de la siembra se haya dado en el mes de mayo porque en este mes las lluvias ya se han uniformizado y les permite trabajar mejor la tierra.

Temporada de Siembra. Esta variable fue considerada, pero en los resultados de análisis de frecuencia, se observó que todos los agricultores con abonos sembraron en la temporada de primera, y en el grupo sin abonos verdes, solamente 4 parcelas fueron sembradas en la época de postrera; el resto fueron sembradas en la época de primera. Estos datos se relacionan con los que aparecen en el censo de 1993, donde sólo un 1.15% del total de las fincas del municipio de Güinope siembran maíz en la época de postrera.

4.1.2 Variables Técnicas Continuas

En esta sección se hace una descripción de los factores o insumos productivos que el agricultor utilizó para la producción de maíz. Entre ellas se incluyen las siguientes: área de la parcela, tamaño de la finca, cantidad de semilla de maíz utilizada, cantidad de herbicida, aporte de nitrógeno de la gallinaza, nitrógeno de los fertilizantes, fósforo aplicado, mano de obra utilizada y tracción. Las medias de cada variable para el total de productores encuestados, el grupo con abonos verdes y el grupo sin abonos verdes, se presenta a continuación.

Cuadro 7 Promedios de utilización de recursos para el grupo total de productores, el grupo con abonos verdes y el grupo sin abonos verdes.

Variable	Grupo Total (n = 139)	Con Abono Verde (n=31)	Sin Abono Verde (n=108)
Rendimiento (qq/mz)	19.86	17.01	20.69
Area de la parcela (mz)	1.12	1.29	1.08
Area total (mzs)	3.45	3.76 ¹	3.34 ²
Cantidad de semilla (lbs/mz)	23.39	25.45	22.8
N2 gallinaza (qq/mz)	0.10	0.09	0.11
N2 fertilizantes (qq/mz)	0.97	0.61	1.07
Fósforo fertilizantes (qq/mz)	0.71	0.44	0.78
Mano de obra (jornales/mz)	58.0	69.74	54.66
Tracción (Lps/mz)	153.08	150.86	153.72
Densidad abono verde (plantas/mz)		31991	0.00
Cantidad de herbicida (lts/mz)		0.0	0.13

Rendimiento. En el Cuadro 7 se observa que la diferencia en rendimiento de maíz obtenido por manzana entre el grupo sin abonos verdes y el grupo con abonos verdes, es de sólo 3.68 quintales. La diferencia en rendimiento puede deberse a diversas causas que se analizan con mayor profundidad en las próximas secciones.

Area de la parcela. El tamaño de la parcela tuvo una alta variación. En promedio los agricultores con abono verde siembran un área mayor que los agricultores sin abono verde aunque por una diferencia de 0.21 mz. Se puede relacionar el hecho de que los agricultores con abono verde al sembrar en parcelas con un mayor tamaño, pueden dedicar una parte de sus tierras a la siembra de abono verde, debido a que poseen mayor cantidad de terreno en donde hacerlo.

En la figura 6 se puede observar que en el grupo total 59 de las 139 parcelas tenían una extensión menor de una manzana. Esto representa un 42.5% del total de parcelas analizadas. Igualmente en el grupo con abonos verdes y sin abonos verdes, el 42% de las parcelas tenían una extensión menor de una manzana (46 y 13 parcelas, respectivamente). Se puede observar también que se siembran con regularidad parcelas de 1 manzana, ya que para el total y en los dos grupos, aproximadamente un 36% de las parcelas tenían una extensión de 1 manzana.

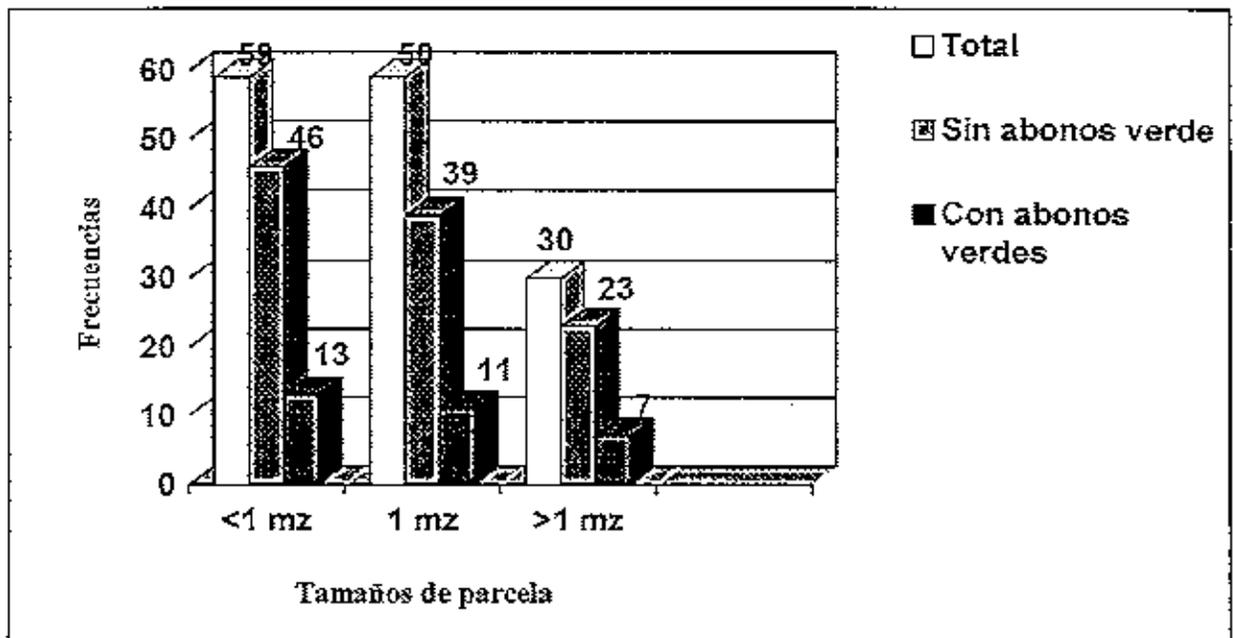


Figura 6 Distribución de los tamaños de parcela en el total de agricultores encuestados, los grupos sin abonos verdes y con abonos verdes.

Tamaño de la finca. El tamaño de la finca de cada agricultor fue variable y este osciló en un rango de 0.25 mz hasta 17 mz. En promedio, el tamaño de la fincas fue de 3.45 mz para el grupo en total. Los agricultores con abono verde poseen en promedio fincas de mayor tamaño que los agricultores sin abonos verdes. El promedio del tamaño de finca para el grupo con abonos verdes es de 3.76 mz y para el grupo sin abonos verdes es de 3.34 mz. Los agricultores con mayor cantidad de tierra podrían estar haciendo uso de tecnologías ya que la cantidad de tierra que poseen es mayor y por tanto pueden dedicar una parte para experimentar con nuevas tecnologías, como ser el uso de abonos verdes,

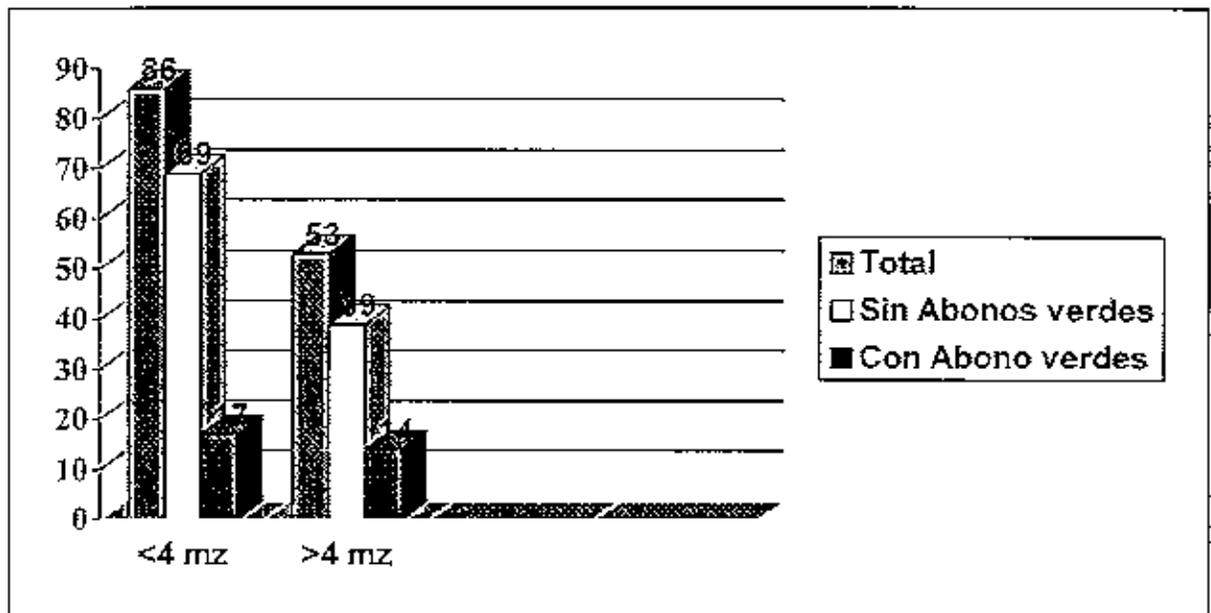


Figura 7 Distribución de los tamaños de finca para el grupo total y los grupos con y sin abonos verdes

La Figura 7 muestra que tanto en el grupo total como en los dos grupos, la mayor parte de los agricultores poseen fincas con áreas menores a las 4 mz.

Cantidad de semilla utilizada. Las cantidades utilizadas por manzana de semilla de maíz fueron muy variables en cada grupo, pero la cantidad que más se utilizó fue 4 medidas (20 lbs), tanto en el total como para los dos grupos (ver Figura 8). El promedio de utilización de semilla de maíz fue mayor en el grupo con abonos verdes. Se puede relacionar este mayor uso de semilla al hecho de que para compensar el área ocupada por el abono verde, los agricultores con abono verde utilizan más semilla para aumentar la densidad de plantas y compensar la pérdida de área por la siembra del abono verde.

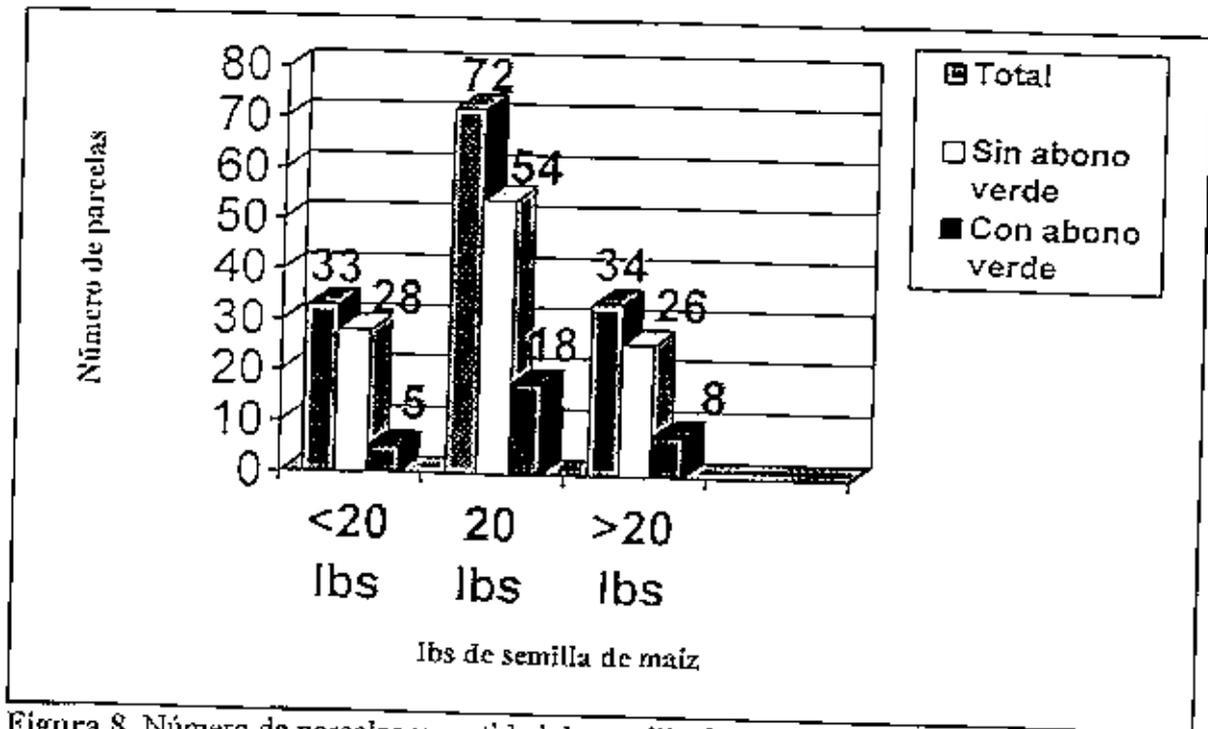


Figura 8 Número de parcelas y cantidad de semilla de maíz utilizada para el total y para cada grupo.

Aplicación de herbicidas. Respecto a la utilización de herbicidas, los agricultores que utilizan abono verde no utilizan ningún tipo de herbicida, posiblemente por el hecho de que el abono verde se utilice como una forma de controlar malezas. Resulta entonces que todas las aplicaciones de herbicida fueron hechas en parcelas donde no se utilizaba abono verde. En promedio, los agricultores dentro del grupo que no hacen uso de abonos verdes, utilizan 1.6 lts de herbicida por manzana, aunque el promedio para el grupo sin abonos verdes total (108 parcelas) es de solamente 0.133 lts/mz.

Nitrógeno de la gallinaza. En cuanto al uso de nitrógeno proveniente de gallinaza, éste fue utilizado por un pequeño número de agricultores en ambos grupos y las cantidades aplicadas fueron sumamente variables. En el grupo con abonos verdes, solamente 8 agricultores utilizaron gallinaza y cada uno utilizó una cantidad diferente. En promedio, utilizaron 34 lbs de nitrógeno de gallinaza y las cantidades oscilaron entre 5 y 96 lbs de nitrógeno aportadas por la gallinaza. En el grupo sin abonos verdes, 23 agricultores la utilizaron y en promedio aplicaron 50 lbs de nitrógeno proveniente de la gallinaza; las cantidades oscilaron entre 2 y 192 lbs de nitrógeno.

Nitrógeno de los fertilizantes. El nitrógeno proveniente de fertilizantes fue utilizado en 92% de las parcelas y solamente 11 parcelas (8%) del total no utilizaron ninguna fuente de nitrógeno inorgánico. Las cantidades utilizadas fueron bastante variables en ambos grupos. En el grupo de productores con abonos verdes los niveles de aplicación de nitrógeno inorgánico estaban comprendidos en un rango de 12 hasta 146 lbs por manzana,

utilizando en promedio 61 lbs de nitrógeno. En este mismo grupo, solamente 4 parcelas no utilizaron ninguna fuente de nitrógeno inorgánico. El grupo sin abonos verdes presentó cantidades utilizadas que oscilaron entre 12 hasta 292 lbs por manzana. En promedio utilizaron 107.24 lbs de nitrógeno por manzana y solamente fueron 7 las parcelas en donde no se utilizó nitrógeno inorgánico. Esta diferencia en las cantidades utilizadas de nitrógeno puede responder al hecho de que los agricultores si consideran que mediante la siembra de abonos verdes reducen la necesidad de aplicación de nitrógeno a través de fertilizantes.

Fósforo. El fósforo inorgánico fue un insumo que no fue utilizado en todas las parcelas; de hecho, en 27 parcelas (19.4%) no se utilizó ninguna fuente de fósforo. El grupo con abonos verdes muestra que solamente en el 68% de las parcelas se utilizó alguna fuente de fósforo y las cantidades variaron desde 24 lbs de P hasta 153 lbs de P aplicadas con un promedio de 44 lbs utilizadas. En el grupo sin abonos verdes, 17 parcelas (15,7%) no utilizaron ninguna fuente de P y las cantidades variaron entre 12 y 276 lbs de P por manzana, con un promedio de utilización de 78.2 lbs de P por manzana.

Esta diferencia de 33 lbs en la utilización de fósforo puede ser una causa muy importante para diferenciar los rendimientos de ambos grupos. Debido a que los agricultores no hacen un análisis químico de suelo no se puede determinar si éstas cantidades promedios utilizadas son muy bajas o son muy altas. Probablemente esta diferencia esté a favor de los agricultores que no utilizan el abono verde, ya que se sabe que los suelos son en promedio de calidad regular, los cuales en términos generales podrían ser bajos en fósforo.

Mano de obra. El uso de mano de obra fue uno de los factores productivos que presentó mayor variabilidad siendo así que en cada parcela se utilizó una diferente cantidad de mano de obra. En promedio, en el grupo con abono verde se utilizaron 69.74 jornales por manzana durante todo el ciclo productivo y en el grupo sin abonos verdes se empleó un promedio de 54.66 jornales por manzana.

Al revisar la mano de obra utilizada en las actividades de cultivo del abono verde, en promedio, las 31 parcelas utilizaron 15.07 más jornales que el sistema sin abonos verdes. Esta diferencia en el uso de la mano de obra resulta de una mayor utilización de este recurso para las labores de poda, chapea, recolección de semilla e incorporación del abono. Este mayor uso en la mano de obra podría resultar en una menor productividad de la mano de obra si el grupo con abonos verdes obtiene rendimientos menores a los que obtiene el grupo sin abonos verdes, ya que este grupo utiliza menor cantidad de jornales

Tracción. A pesar de que la inversión en tracción (animal o mecánica) fue una actividad que se presentó en ambos grupos, el porcentaje de parcelas en la cual no se invirtió en tracción fue bastante alta. La diferencia de Lempiras invertidos en los grupos es de tan solo Lps. 2.8. hecho que se puede relacionar a que en ambos grupos se consideran las prácticas de preparación de suelo como de igual importancia y no se da una diferencia en el uso de este recurso al implementar un diferente sistema. Una mayor diferencia en la

inversión en tracción implicaría suelos mejor preparados, favoreciendo al grupo que invirtiera más en este recurso.

4.1.3 Variables Socioeconómicas

Son las que describen aspectos del hogar y características del productor así como características de las parcelas que no se relacionan con la producción, pero que sí influyen en la manera en que el agricultor maneja dicha parcela. Entre ellas podemos mencionar la educación del jefe de familia, el acceso a crédito y la forma de tenencia de la tierra.

Nivel de Educación del Jefe. Los agricultores del grupo con abonos verdes tienen en promedio un nivel de educación de 2.75 años, mientras que los agricultores sin abono verde tienen en promedio 3.08 años de educación; en ambos grupos el porcentaje de agricultores con un nivel menor a tres años de educación es bastante alto. Un grupo con mayor un nivel de educación mayor podría tener la capacidad de implementar mejores tecnologías y un uso más adecuado de los recursos que conlleven hacia la obtención de mejores rendimientos. Un resumen de los niveles de educación y el número de agricultores por nivel de educación y por sistema de producción se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8 Frecuencias y medias para la educación del jefe para el total y para cada grupo.

Nivel de educación del Jefe	Total		Sin Abono Verde		Con Abono Verde	
	n	%	n	%	n	%
0-3 años	63	63.0	44	61.1	19	67.9
4-6 años	29	29.0	22	30.6	7	25.0
> 6 años	8	8.00	6	8.4	2	7.1
Promedio	2.99		3.08		2.75	

Acceso a Crédito. En el Cuadro 9 se observa que el uso de este recurso en el total de las parcelas de los agricultores encuestados es bastante bajo (15%).

Cuadro 9 Frecuencias para uso de crédito para el grupo en total y para cada grupo.

Acceso a crédito	Total		Sin Abono Verde		Con Abono Verde	
	n	%	n	%	n	%
Sí	21	15.0	15	13.9	6	19.4
No	118	85.0	93	86.1	25	80.6

En la Figura 9 puede apreciarse el porcentaje de parcelas en las que se utilizó alguna fuente de crédito en cada grupo. En el grupo sin abonos verdes, en un 86% de las parcelas no utilizan ninguna fuente de crédito. En el grupo con abonos verdes, solamente en un 19% de las parcelas se trabajó utilizando algún tipo de capital ajeno. El poco uso de capitales ajenos en la producción de maíz, en ambos grupos, limita el uso de otros recursos que si se utilizaran, aumentarían los rendimientos de maíz, como ser la compra de fertilizantes compuestos o inversión en mano de obra.

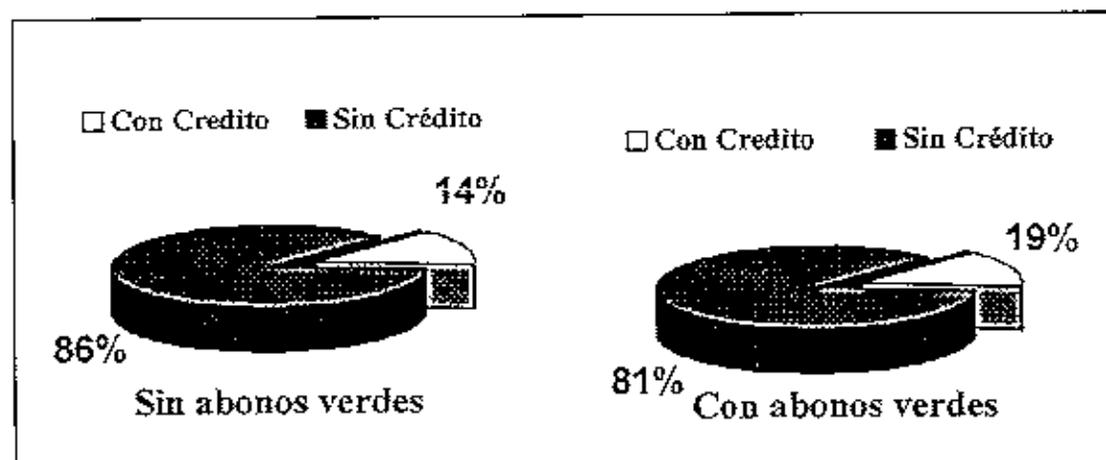


Figura 9 Porcentaje de parcelas donde se utilizó alguna fuente de crédito en el grupo sin y con abonos verde.

4.2 COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LOS GRUPOS CON Y SIN ABONO VERDE

Como una antesala al análisis de regresión y una forma de detectar si las diferencias encontradas en las variables de los grupos estudiados eran significativas, se realizó una comparación de medias independientes. Se obtuvieron datos de las 139 parcelas de maíz de las cuales 31 utilizaban abono verde y 108 utilizaban fertilizantes químicos. En el cuadro 10 se muestra en la primera y segunda columna los valores de los promedios encontrados para cada variables de cada grupo; en la tercera columna se muestra la

diferencia entre los promedios de cada grupo y en la cuarta columna se señala el grado de significancia de la diferencia.

Cuadro 10 Análisis comparativo del comportamiento de las variables en sistemas con y sin abono verde

Variable	Con Abono Verde (n=31)	Sin Abono Verde (n=108)	Diferencia	Nivel de significancia
Rendimiento (qq/mz)	17.01 (14.69)	20.69 (18.95)	3.68	n.s
Area de la parcela (mz)	1.29 (1.41)	1.08 (0.89)	0.21	n.s
Area total (mzs)	3.76 ¹ (4.11)	3.34 ² (3.55)	0.42	n.s
Cantidad de semilla (medidas/mz)	5.09 (3.54)	4.56 (2.97)	0.53	n.s
N2 gallinaza (qq/mz)	0.09 (0.2094)	0.107 (0.2984)	0.02	n.s.
N2 fertilizantes (qq/mz)	0.61 (0.443)	1.07 (1.33)	0.46	<0.05
Fósforo fertilizantes (qq/mz)	0.44 (0.447)	0.78 (0.993)	0.33	<0.05
Mano de obra (jornales/mz)	69.74 (42.04)	54.66 (35.92)	15.07	<0.05
Tracción (Lps/mz)	150.86 (155.5)	153.72 (206.4)	2.86	n.s.
Densidad abono verde (plantas/mz)	31991 (20423)	0.00 (0.0)	31991	<0.01
Cantidad de herbicida (lts/mz)	0.0 (0.0)	0.13 (0.4798)	0.13	<0.01
Educación del jefe (años)	2.75 ¹ (2.83)	3.08 ² (2.89)	0.33	n.s

¹ n = 28

² n = 72

Entre el grupo con y sin abonos verde existió una diferencia de 21.6% (3.68 qq) en el rendimiento obtenido, aunque según la prueba de comparación de medias esta diferencia no es estadísticamente significativa a una $p < 0.10$. Se observa que la diferencia en rendimiento entre usar o no usar abonos verdes es pequeña, pero que se genera un menor rendimiento en el grupo con abonos verdes. Las razones para obtener un menor rendimiento en el grupo con abonos verdes podría estar justificada por un menor uso de algunos recursos como ser un menor aporte de nitrógeno y fósforo de fuentes externas que no los puede estar aportando el abono verde, pero que el cultivo de maíz sí lo necesita.

La diferencia en el tamaño de la parcela entre ambos grupos fue 19% mayor a favor de los productores con abonos verdes, igualmente esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El tamaño de la finca tiene una diferencia de 27.4% a favor de los productores con abonos verdes.

Otras variables en las cuales no se detectó una diferencia significativa entre sus medias fueron la cantidad de semilla utilizada en la siembra, el nitrógeno proveniente de la gallinaza, tracción y la educación del jefe. Diferencias que sí resultaron significativas fueron el nitrógeno de los fertilizantes, el fósforo de los fertilizantes, las cantidades de herbicida utilizados y la densidad de plantas de abonos verdes (aunque la cantidad de herbicida presentó una media de cero para el grupo con abono verde y la densidad de plantas en el grupo sin abono verde fue también cero).

Con respecto a la cantidad de nitrógeno aportado por los fertilizantes, el grupo sin abonos verdes utilizan en promedio 75% más fertilizantes nitrogenados que el grupo con abono verde. Esta diferencia puede estar relacionado con el hecho de que los agricultores que utilizan abono verde sí están convencidos que al utilizar abonos verdes ellos reducen la cantidad de fertilizante utilizada.

Igualmente sucede con el fósforo, donde los agricultores sin abono verde utilizan 34% más fósforo que los agricultores que los que utilizan abono verde. El utilizar menos fósforo, sin ninguna otra fuente alternativa que sea una fuente significativa en el aporte de fósforo, podría explicar el menor rendimiento obtenido por los agricultores que utilizan abono verde, ya que el abono verde no es una fuente adecuada de fósforo. La cantidad de nitrógeno que aporta el abono verde es casi 10 veces mayor que la cantidad aportada de fósforo (casi 10 veces, Triomphe, 1996; Stewart, 1992).

En cuanto a la mano de obra se observa que la diferencia en 15.07 jornales por manzana sí es estadísticamente significativa, tal y como se esperaba, ya que el manejo del abono verde requiere de jornales extra como ser para la chapía, poda, incorporación, etc.

4.3 COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LAS DOS ZONAS

Con el propósito de analizar la variabilidad que la zona podía brindar en el rendimiento se realizó un análisis de comparación de medias entre las dos zonas, valle y montaña. En el Cuadro 11 se muestran los valores medios de las variables consideradas como insumos, es decir, aquellas variables que de alguna forma tuvieron variantes en las cantidades aplicadas dentro de la producción de maíz, así como de aquellas que describían características de la finca.

Cuadro 11 Análisis comparativo del comportamiento de las variables en el valle y la montaña

Variable	Valle (n=22)	Montaña (n=117)	Diferencia	Nivel de significancia
Rendimiento (qq/mz)	21.45 (21.96)	19.6 (17.37)	1.85	n.s.
Area de la parcela (mz)	1.16 (1.02)	1.12 (1.03)	0.04	n.s.
Area total (mz)	2.23 (2.29)	3.74 (3.91)	1.67	<0.01
Cantidad de semilla (medidas/mz)	3.99 (2.31)	4.81 (3.22)	0.82	n.s.
N2 gallinaza (qq/mz)	0.04 (0.079)	0.14 (0.3027)	0.10	<0.05
N2 fertilizantes (qq/mz)	1.68 (2.634)	0.84 (0.587)	0.84	<0.1
Fósforo fertilizantes (qq/mz)	1.14 (1.90)	0.624 (0.53)	0.516	n.s.
Mano de obra (jornales/mz)	52.32 (30.98)	55.59 (40.11)	3.27	n.s.
Tracción (Lps/mz)	223.15 (336.5)	139.91 (154.7)	83.24	n.s.
Densidad abono verde (plantas/mz)	55724 (13052)	74285 (16999)	18561	n.s.
Cantidad de herbicida (lts/mz)	0.0 (0)	0.12*** (0.4622)	0.12	<0.01
Educación del jefe (años)	1.89 (2.20)	3.25 (2.95)	1.36	<0.01

Se puede observar en el cuadro anterior que la diferencia en rendimiento de 9.6% (1.85 qq) entre las dos zonas no es estadísticamente significativa a una $p < 0.10$. De aquí se deduce que la zona no es una fuente significativa para poder detectar diferencias en el rendimiento de maíz. (al menos en este estudio),

La diferencia en el área de la parcela es mínima entre las dos zonas pero ésta no es significativa. El área total de la finca, la cual difiere en un 67.7% entre las dos zonas a favor de los productores de la montaña, sí es estadísticamente significativa. Esta diferencia puede deberse a que en la región del valle es más difícil obtener tierras, no así en las zonas más degradadas y más alejadas de los mercados y/o centros urbanos, donde las tierras podrían estar más disponibles a los agricultores, en términos de precio y/o acceso a las mismas. La cantidad de semilla no difiere en forma significativa entre las dos zonas, aunque entre en una zona y la otra se detectó una diferencia de más de un 20%.

En cuanto al aporte de nitrógeno proveniente de la gallinaza, éste sí se diferencia entre las dos zonas, siendo así que en la montaña utilizan 242% más gallinaza que en el valle. Esta diferencia podría deberse a la dificultad que enfrentan los agricultores de la montaña en conseguir fertilizantes químicos, sea esto por razones de precio o razones de dificultad en el acceso a mercados, y por tal razón optan por otras fuentes alternativas de menor costo, aunque sean menos eficientes (en términos de rapidez de disponibilidad en el suelo).

En cuanto al uso de nitrógeno de los fertilizantes, éste sí es mayor en el valle (diferencia significativa). Nuevamente, podría ser que esta diferencia se deba al nivel de ingresos de los agricultores del valle y facilidad de acceder a los mercados de insumos. En el valle, los agricultores dependen en un 97% del nitrógeno de los fertilizantes (aunque el 3% restante no es una fuente mineralizada). En la montaña, los agricultores dependen en un 69% del nitrógeno de los fertilizantes y en un 31% del nitrógeno de la gallinaza. El mayor uso de gallinaza podría deberse también al hecho de que en la montaña se haya difundido esta práctica dentro de los programas de extensión y transferencia de tecnología de las diversas ONG's que han participado en la zona.

La diferencia en las cantidades de fósforo no es estadísticamente diferente, aunque en el valle utilizan casi el doble de fósforo en comparación con la montaña. Esta diferencia puede deberse a que las fuentes de fósforo están relacionados con las fuentes de nitrógeno en las fórmulas compuestas de fertilizantes. Un aumento en la utilización de este tipo de fertilizantes como fuente de nitrógeno a aumentar la cantidad de fósforo aplicada.

En cuanto a la utilización de mano de obra, la diferencia de 3.26 jornales a favor de los agricultores en la montaña no resultó ser significativa. Tampoco la inversión en tracción es estadísticamente diferente en las dos zonas. La diferencia de 33% en la densidad de plantas de abono verde sembrada tampoco es estadísticamente diferente.

Es sorprendente el hecho que los años de educación de los agricultores entre una zona y la otra resultaron ser mayor en la montaña, con una diferencia de 1.36 años de educación (diferencia estadísticamente significativa). Posiblemente en la montaña los programas de

extensión han tenido una mayor influencia en ayudar al agricultor a optar por niveles de educación mejores.

4.4 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Para analizar la correlación entre variables y una posible multicolinealidad¹ entre variables, se hizo un correlación de Pearson (ver Anexo 2). Dicha correlación mostró que solamente dos variables estuvieron altamente correlacionadas, en forma negativa y significativa a un α de 0.01. El valor de esta correlación fue igual a -0.899. Las variables que resultaron significativas, pendiente regular y pendiente plana, consideradas como dos variables ficticia o dummy, se juntaron en una sola variable de tal forma que en ella se medía la pendiente como 1 y 0 (1 = si se tenía pendiente plana, 0 = no se tenía pendiente plana). Otras variables muestran una correlación moderada, especialmente las variables ficticias o dummy. Se descartó la posibilidad de que existiera multicolinealidad entre estas variables debido a que en términos prácticos, no se podía deducir la forma en que estuvieran relacionadas.

4.5 ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Los análisis de las secciones 4.2, 4.3 y 4.4 ayudarán a comprender las variables del modelo de regresión que se presenta a continuación. El objetivo de este análisis de regresión, es encontrar los coeficientes de cada una de las variables con el fin de definir cuales tienen una mayor influencia en el rendimiento. Para encontrar la ecuación que mejor se ajusta se analizaron los modelos lineales, cuadráticos y logarítmicos. Este análisis de regresión se hizo utilizando el procedimiento "backwards" en el programa SPSS. Este procedimiento hace un análisis donde primero se da el modelo con todas las variables consideradas o modelo general, luego elimina variables según el grado de significancia que se le pida al que debe eliminar una variable.

En el Cuadro 12 se resumen los modelos analizados (para el total de observaciones); se presenta el R^2 del modelo general, R^2 para el modelo con las variables significativas, sus respectivas significancias y su coeficiente de variación.

¹ *Multicolinealidad* se refiere al caso en el cual dos o más variables explicatorias en el modelo de regresión están altamente correlacionadas, haciendo difícil o imposible aislar sus efectos individuales sobre la variable dependiente (Dominick, 1982).

Cuadro 12 Modelos analizados y su respectivo ajuste

Estadístico	Lineal	Cuadrático	Cobb-Douglas
R ² Modelo General	0.4725	0.549	0.359
CV	58.9	55.88	
Pr>F	0.0001	0.0001	0.001
R ² Modelo Ajustado	0.4305	0.536	0.336
CV	57.55	56.21	
Pr>F	0.0001	0.0001	0.0001

El cuadro anterior muestra que todos los modelos fueron altamente significativos a un $\alpha < 0.001$ y tuvieron un coeficiente de variación que no sobrepasó el 60%. En resumen, el modelo que mejor se ajusta a explicar la variabilidad en el rendimiento es el modelo cuadrático (que también incluye variables con el coeficiente lineal). El modelo explica el 55% de la variabilidad observada. Se debe recalcar que los criterios para seleccionar el mejor modelo fue revisando su R² y la significancia de las variables que se incluían en el modelo. La significancia y valores de sus parámetros será analizada en la próxima sección.

4.6 ANÁLISIS DE LOS MODELOS

Se analizó un modelo para cada grupo de agricultores así como para el total de parcelas de maíz. Los resultados de la regresión para los grupos estudiados, se presentan en los cuadros 13, 14 y 15. En la primera columna se nombran las variables que resultaron significativas a un $\alpha < 0.1$ y en la segunda y tercer columna se dan los coeficientes de las variables y su valor t, tanto para el término lineal como para el término cuadrático.

A continuación se hace un análisis de cada modelo analizado. Se hace un análisis para el modelo del grupo total de agricultores encuestados, un modelo para el grupo con abonos verdes y finalmente se hace un análisis del modelo para el grupo sin abonos verdes.

4.6.1 Resultados de la regresión para el grupo total

Para el grupo total resultaron significativas las variables que se muestran en el Cuadro 13. Se puede observar que en este grupo el área de la parcela tiene un efecto positivo sobre el rendimiento, tal como se planteó en el signo esperado de esta variable. El área total de la finca no tuvo un efecto significativo sobre el rendimiento.

La cantidad de semilla presenta en este grupo un efecto positivo y presenta rendimientos decrecientes. Igualmente sucede con el nitrógeno proveniente de gallinaza. Para este

grupo, el nitrógeno de los fertilizantes y la mano de obra presentan un efecto positivo sobre el rendimiento, pero solamente el término cuadrático resultó significativo para ambas variables; por tanto, según la ecuación estos insumos no presentan rendimientos decrecientes, aunque agronómicamente se conoce que estos insumos deben presentar rendimientos decrecientes.

La tracción si resultó significativo y con signo positivo, tal como se esperaba. Esta variable igualmente presenta rendimientos decrecientes.

Es sorprendente el hecho de que para el grupo total el efecto que las plantas de abono verde tienen sea positivo y que para los grupos con y sin abono verde por separado no haya tenido un efecto significativo.

La educación del jefe de la familia presenta un efecto positivo para el grupo total, mostrando que la educación que se tenga puede ayudar a mejorar el rendimiento ya que se puede implementar técnicas que requieren de un mayor nivel de conocimiento.

En cuanto a las variables ficticias, solamente resultaron significativas en este grupo la temporada de siembra, el mes de junio y el mes de mayo. La temporada de siembra presentó un signo negativo probablemente relacionado con el hecho de que en esta temporada las lluvias fueron abundantes y causaron a los agricultores pérdidas por el exceso de agua. Los signos de los meses igualmente resultaron negativos. Estos son probablemente los meses de mayor lluvia en la temporada de primera y por tanto presentan este signo negativo.

Se puede apreciar que el estadígrafo de Durbin Watson presenta un valor de 1.808, lo cual significa que no existió para el grupo total una correlación entre errores. El modelo para el grupo total explica un 52.7% de la variabilidad total observada en los rendimientos de maíz.

Para resumir, la variabilidad total de los rendimientos en el grupo total estará dado por la influencia de las siguientes variables primordialmente: el área de la parcela, la cantidad de semilla de maíz utilizada, el nitrógeno proveniente de la gallinaza, nitrógeno de los fertilizantes, la mano de obra utilizada, la preparación que se le da al suelo, la densidad de plantas de abono verde, la educación del jefe, la temporada de siembra de maíz y los meses dentro de esta temporada, principalmente mayo y junio

Cuadro 13 Resultados de la regresión para el grupo total

Variable	Grupo Total	
Area de la parcela	Areap 0.483 (2.77)	Areap2 0.483 (2.77)
Cantidad de semilla	Cansem 3.282 (2.322)	Cansem2 -0.194 (-2.798)
N2 gallinaza	Ngall 26.666 (2.135)	Ngall2 -33.161 (-2.438)
N2 fertilizantes	Nit 0.922 (3.506)	Nit2 0.922 (3.506)
Mano de obra	MDO 0.00045 (2.907)	MDO2 0.00045 (2.907)
Tracción	Tracción 6.636 (5.373)	Tracción2 -0.839 (-3.499)
Densidad de las plantas de abono verde	Densidad 0.195 (1.958)	Densidad2
Educación del jefe	Educjefe 0.126 (3.100)	Educjefe2 0.126 (3.100)
Temporada de siembra	-12.653	(-2.000)
Mes de mayo	-10.359	(-2.855)
Mes de junio	-11.410	(-2.769)
n	139	
Durbin Watson	1.808	
R ²	0.527	

4.6.2 Resultados de regresión para el grupo con abonos verdes.

El Cuadro 14 resume los estadígrafos y coeficientes de las variables para el grupo con abonos verdes. Del modelo inicial, el cual incluía las 20 variables, solo resultaron significativas a un $\alpha < 0.10$ las variables que aparecen en este cuadro. La significancia de las variables que no aparecen en este cuadro se consideró muy baja. No así, ciertos análisis se realizaron con las variables que no resultaron significativas pero que agrónomicamente se sabe que sí influyen en el rendimiento.

Los resultados muestran que para el grupo con abonos verdes, el efecto del área de la parcela tiene un efecto negativo. Los datos recolectados muestran que las parcelas de mayor tamaño, obtenían menores rendimientos que las parcelas de menor tamaño. Una posible explicación podría ser el hecho que a mayor tamaño de la explotación de maíz, el manejo se vuelve menos intensivo que en parcelas de menor tamaño, donde el manejo podría ser más intensivo.

El área total de la finca resultó significativa únicamente para este grupo. Su efecto es positivo sobre el rendimiento tal como se planteó en la hipótesis de esta variable, y si se compara con las estadísticas del análisis de comparación de medias, se observa que el promedio del tamaño de la finca en el grupo con abonos verdes es mayor que el grupo sin abonos verdes. Al poseer fincas con mayor extensión, su costo de oportunidad podría ser considerado menor, y por tanto pueden implementar tecnologías que puedan llegar a aumentar sus rendimientos.

La cantidad de semilla utilizada para el grupo con abonos verdes presenta un coeficiente negativo, lo cual podría relacionarse con la calidad de la semilla que se esté utilizando en este grupo.

Para la variable nitrógeno de la gallinaza, solamente el coeficiente cuadrático resultó ser significativo, y no así el lineal, por tanto según la ecuación, el nitrógeno de la gallinaza, no muestra rendimientos decrecientes. Se puede aceptar que el efecto del nitrógeno de la gallinaza sí es positivo pero no asumir que no presente rendimientos decrecientes, ya que agrónomicamente se sabe que al agregar mayores cantidades de un insumo, llegará un punto donde la producción disminuirá, por efecto de la excesiva cantidad de ese insumo.

El nitrógeno de los fertilizantes resultó significativo, y su efecto es positivo para los niveles de utilización de nitrógeno encontrados y demuestra que este insumo presenta rendimientos decrecientes tal como se espera que suceda agrónomicamente.

El fósforo que aportan los fertilizantes sí resultó significativo para este grupo, a pesar de que en promedio las líneas con abono verde aplican menor cantidad de fósforo. En este grupo de abonos verdes el efecto resulta positivo, y muestra rendimientos decrecientes.

Para este grupo la ecuación no fue lo suficientemente capaz como para describir el comportamiento de la mano de obra. Los parámetros obtenidos no muestran rendimientos decrecientes, aunque el efecto se puede considerar positivo para los niveles de utilización de mano de obra de este sistema.

La tracción sí resultó significativa en este grupo y con un efecto positivo. La educación del jefe resultó positivo, al igual que en el grupo total, lo cual demuestra nuevamente la influencia que la educación del agricultor puede tener sobre el manejo que se le da a la parcela y por ende sobre el rendimiento.

En cuanto al mes de siembra, se puede observar que el mes de junio es el que causa mayor efecto negativo, pudiendo haber influenciado el haber sembrado en junio, en el hecho de que inmediatamente después de sembrar, el exceso de lluvia haya perdido la siembra, por las lluvias de ese mes, o más posible que en el mes cercano a la cosecha (directamente relacionado con el mes de siembra), la lluvia de ese mes haya causado mayores pérdidas debido a la aparición de enfermedades con el exceso de humedad presente. En cambio, el mes de Abril muestra un efecto positivo en el rendimiento. La diferencia entre los efectos de los meses se puede estudiar mejor si se estudian las distribuciones de lluvia para estos dos meses en el año 1995. Un mes con mayor precipitación tendría un efecto negativo por el exceso de lluvias que un mes en donde se hayan registrados lluvias moderadas..

La calidad de la tierra tuvo un efecto negativo en este grupo. En el análisis descriptivo que se realizó se observó que el 61% de los agricultores de este grupo catalogaron la calidad de sus terrenos como calidad regular. Posiblemente hayan catalogado la calidad de sus tierras correctamente, y por tanto usan abonos verdes como una medida de mejorar la calidad de sus terrenos que ellos mismos consideran como no muy buena.

La densidad de siembra no resultó significativo, pero en el modelo inicial, la densidad poseía coeficientes positivos pero con una significancia de los parámetros extremadamente baja. Posiblemente se necesita un mayor número de observaciones para detectar el efecto que la densidad de plantas de abono verde tienen en el rendimiento.

Se observa que en este grupo, el modelo explica el 94% de la variabilidad total observada en los rendimientos de maíz, razón por la que se podría concluir que las variables que tuvieron mayor efecto sobre los rendimientos de la cosecha 95-96 para el grupo con abonos verdes son las que se muestran en el cuadro anterior. El estadígrafo de Durbin Watson muestra que para este grupo los errores tampoco se encuentran correlacionados.

Cuadro 14 Resultados de la regresión para el grupo con abonos verdes

<i>Variable</i>	<i>Con abono verde</i>	
Area de la parcela	Areap -15.25 (-3.598)	Areap2 2 2.725 (4.000)
Area total	Areatot 4.226 (3.355)	Areatot2 -0.263 (-3.305)
Cantidad de semilla	Canssem -1.023 (-2.189)	Canssem2
N2 gallinaza	Ngall 30.327 (2.969)	Ngall2
N2 fertilizantes	Nit 67.38 (4.862)	Nit2 -44.764 (-4.946)
Fósforo fertilizantes	Fos 42.932 (3.645)	Fos2 -30.373 (-3.836)
Mano de obra	MDO -0.048 (-1.948)	MDO2 0.0031 (2.424)
Tracción	Tracción 6.28 (2.132)	Tracción2 -1.137 (-1.898)
Educación del jefe	Educjefe	Educjefe2 0.608 (2.921)
Mes Abril	15.254 (2.68)	
Mes Junio	-31.446 (-4.552)	
Calidad de la tierra	-15.63 (-3.865)	
Constante	48.77 (4.545)	
n	31	
Durbin Watson	1.854	
R2	0.938	

4.6.3 Resultados de regresión para el grupo sin abonos verdes

El siguiente modelo analizado fue el modelo para el grupo sin abonos verdes. En el Cuadro 15 se muestran los resultados de regresión para este grupo. En este grupo sin abonos verdes, el tamaño de la parcela tiene un efecto positivo en el rendimiento dentro del rango de tamaños de parcela encontradas en el estudio (0.13 - 6 mz).

En el modelo inicial de este grupo, la variable tamaño de la finca resultó con un efecto positivo, pero con una significancia sumamente baja.

La cantidad de semilla utilizada tiene un efecto positivo, a pesar de que en promedio los agricultores sin abono verde utilizan menor cantidad de semilla por manzana.

En este grupo, el nitrógeno de la gallinaza, tuvo el mismo comportamiento que en el grupo sin abonos verdes. El nitrógeno que aporta la gallinaza fue altamente significativo y también positivo, pero solamente el coeficiente cuadrático resultó ser significativo, y no así el lineal, por tanto según la ecuación, el nitrógeno de la gallinaza, no muestra rendimientos decrecientes.

Como se observó en la comparación de medias, el grupo sin abonos verdes hace una mayor utilización de nitrógeno que proviene de fertilizantes, pero se podría concluir que hacen un exceso de aplicación de nitrógeno, ya que aplican grandes cantidades pero con poco efecto sobre el rendimiento. En el modelo inicial de este grupo, el efecto del nitrógeno era positivo pero no resultó significativo. A pesar de la significancia de sus parámetros, sí presentaba rendimientos decrecientes.

En este grupo el insumo fósforo no muestra rendimientos decrecientes, por tanto, sólo podemos concluir que su efecto es positivo. Existe la posibilidad de que en el grupo con abonos verdes, la disponibilidad del fósforo aplicado y la mineralización del fósforo en la materia orgánica incorporada, tenga un mejor efecto por el contenido de fósforo que se aporta con el abono verde².

La mano de obra muestra un efecto positivo pero el término lineal no resulta significativo, por tanto la ecuación asume que no se tienen rendimientos decrecientes pero agrónomicamente se sabe que el comportamiento de este insumo sí presenta rendimientos decrecientes.

La inversión en tracción resultó ser significativa y con efecto positivo para este grupo y lo cual demuestra el beneficio de invertir en una preparación de la tierra independientemente de si se usa abono verde o no.

² Stewart (1992) reportó que la mineralización y la disponibilidad de fósforo en el suelo mejoraba a medida aumentaba la cantidad de fósforo en el abono verde aplicado.

La cantidad de herbicida utilizado tampoco resultó ser significativa para el grupo sin abonos verdes. Esto se podría atribuir al hecho de que el número de parcelas donde se aplicó herbicida era relativamente bajo, y por tanto con el número de observaciones no se pudo detectar el efecto de esta variable. Aunque en el modelo inicial de este grupo, la cantidad de herbicida sí presentaba un efecto positivo pero con una significancia de sus parámetros baja. La educación del jefe tiene también un efecto positivo en el rendimiento, al igual que en las dos regresiones anteriores.

La variable tenencia de la tierra resultó significativa y tiene un efecto positivo en este grupo sin abonos verdes, lo cual demuestra que los agricultores de este grupo podrían estar dando un mayor y mejor manejo a las parcelas que son propias. La variable acceso a crédito no resultó significativo en ninguno de los casos, aunque en el modelo inicial del grupo sin abonos verdes y la regresión para el grupo total, el efecto de esta variable fue positivo, tal como se esperaba, aunque sus parámetros tenían una significancia baja.

Cabe mencionar que aparte de estos modelos analizados también se analizó un modelo donde se estimó la significancia de una variable dummy que tipificara a cada sistema (1=sí utiliza abono verde; 0=no utiliza abono verde) y lo que se encontró es que la variable presentaba un efecto negativo igual a - 7.404, altamente significativo. Con esto no se desea llegar a la conclusión de que el abono verde genera una productividad menor, pero que el valor de este coeficiente pudo estar afectado por los años que tienen los agricultores de aplicar la tecnología, ya que en los primeros dos años la productividad de la parcela disminuye por el área que ocupan las plantas del abono verde, restando espacio a las plantas de maíz y el aporte de nutrientes que hace no se considera representativo.

Cuadro 15 Resultados de la regresión para el grupo sin abonos verdes.

<i>Variable</i>	<i>Sin abono verde</i>	
Area de la parcela	Areap 10.736 (2.851)	Arcap2 -2.123 (-2.871)
Cantidad de semilla	Canscm 4.066 (2.574)	Canscm2 -0.219 (-2.762)
N2 gallinaza	Ngall	Ngall2 18.013 (6.191)
Fósforo fertilizantes	Fos	Fos2 1.199 (2.361)
Mano de obra	MDO	MDO2 0.0042 (2.3804)
Tracción	Tracción 4.348 (3.32)	Tracción2 -0.465 (-1.949)
Educación del jefe	Educjefe	Educjefe2 0.129 (2.847)
Tenencia de la tierra	6.484 (1.849)	
Constante	-17.73 (-2.605)	
n	108	
Durbin Watson	1.851	
R2	0.617	

4.7 CÁLCULO DE LAS MÁXIMAS PRODUCCIONES FÍSICAS Y ÓPTIMO ECONÓMICOS PARA AMBOS GRUPOS

Este análisis se hizo con los insumos que resultaron significativos en el análisis de regresión, por lo cual se incluyen los cálculos para esas variables solamente. En el Cuadro 16 se resumen los niveles de utilización de insumos para la obtener las máximas producciones y los niveles óptimos económicos.

Cuadro 16 Óptimos técnicos y óptimos económicos para ambos grupos

Variable	Óptimo técnico		Óptimo económico	
	Con abonos verdes	Sin abonos verdes	Con abonos verdes	Sin abonos verdes
Nitrógeno	75	243	72	93
Tracción	276	467	272	456
Fósforo	71	n.d	65	n.d.

La máxima producción para el insumo nitrógeno se encuentra donde el $Pmg_N = 0$. Encontramos que el Pmg_N se hace cero cuando se aplican 0.75qq de nitrógeno, es decir 75 lbs de N_2 para el grupo con abonos verdes. En el grupo sin abonos verdes, a pesar de que los coeficientes no fueron significativos, pero para fines de comparación, se obtuvo que la máxima producción se alcanza cuando se aplican 2.43qq de N_2 , o sea 243 lbs de N_2 . En este sentido los agricultores con abono verde son más eficientes desde el punto de vista técnico; posiblemente el aporte del nitrógeno de los abonos verdes si está teniendo algún resultado positivo, a pesar del número de años que tienen los agricultores en implementar la tecnología. Pero hay que tomar en cuenta que los agricultores que utilizaron abonos verdes también utilizaron fertilizantes, por tanto no se le puede atribuir esta mayor eficiencia en el uso de este recurso al nitrógeno que aporta el abono verde solamente.

La máxima producción para el insumo fósforo en el grupo con abonos verdes se obtiene cuando se aplican 0.71 qq de fósforo. Para el grupo sin abono verde, los parámetros muestran que no existen rendimientos decrecientes, por tanto no se puede deducir un máximo de producción para este insumo.

La máxima producción para la tracción para el grupo con abonos verde estaría dada cuando se invierten Lps.276/mz. Esta cifra representa aproximadamente el costo de alquiler de casi tres horas de tractor, por manzana. Para el grupo sin abonos verdes resultó ser de Lps. 467/mz. Al parecer, el grupo sin abonos verdes debe hacer una mayor inversión en preparación de tierras para obtener un máximo de producción.

En cuanto a los óptimos económicos, para su obtención se consideró que debido a que el nitrógeno aplicado variaba de diferentes fuentes de fertilizantes (mayormente 18-46-0, 46-0-0 y 12-24-12), se obtuvo un promedio del costo por libra de N_2 aplicado; éste resultó ser de Lps.2.93/ lb de N_2 . El precio promedio de venta por quintal de maíz resultó ser de Lps. \$7/qq (precio promedio de los agricultores que vendieron el maíz en el mercado). Basado en esto se procedió a obtener el óptimo económico para el grupo con abonos verdes. Se obtuvo que el óptimo económico para el nitrógeno se encuentra cuando se aplican 72 lbs de nitrógeno, nivel que se encuentra 3 lbs por debajo del nivel que se necesita aplicar para obtener la máxima producción física.

Para el grupo sin abonos verdes (a pesar de la significancia de sus parámetros), se obtuvo que el nivel de nitrógeno que se necesita es de 93 lbs de nitrógeno, valor que es 150 lbs menor que el nivel que se necesita aplicar para obtener la máxima producción física y aproximadamente 14 lbs menos que el promedio de utilización de nitrógeno por los agricultores de este grupo.

Se puede afirmar que los agricultores con abono verde alcanzan un nivel óptimo de producción con una cantidad menor de fertilizante que los agricultores sin abono verde; y tal como lo demuestra el análisis de medias, los agricultores sin abono verde utilizan casi un 75% más fertilizante que los agricultores con abono verde. Probablemente estén aplicando nitrógeno en exceso y obteniendo una menor productividad por el uso de este recurso. Nuevamente hay que considerar que en el grupo con abonos verdes, el uso de fertilizante podría tener un efecto mayor al del abono verde. Lo interesante sería separar el efecto de ambas fuentes de nitrógeno para analizar si esta mayor eficiencia se debe al uso del abono verde, al fertilizante por sí solo o a ambos.

En cuanto al fósforo, el análisis se hizo únicamente para el grupo con abono verde. Este grupo encuentra su óptimo económico en la utilización de fósforo cuando se aplican 65 lbs de fósforo, 6 lbs por debajo del nivel para alcanzar la máxima producción física (utilizando un costo de Lps 2.90/lb de P). En relación al promedio, este grupo utiliza 65 lbs, nivel que es precisamente igual al valor para alcanzar un óptimo económico. A pesar de que el abono verde no es una fuente significativa para aportar fósforo, los agricultores sí son eficientes en la utilización de este recurso.

Para el grupo sin abonos verdes no se obtuvo el óptimo económico ya que debido a que los coeficientes no resultaron significativos, y con producción sin rendimientos decrecientes, la interpretación de éstos, podría no ser la más adecuada.

En cuanto a la inversión en tracción los agricultores con abono verde necesitan invertir la mitad de lo que necesitan los agricultores sin abono verde para obtener un máximo beneficio del uso de este recurso. Esta diferencia podría deberse a que en el sistema de uso de abonos verdes se necesita una menor inversión en la preparación del suelo por los beneficios que el abono verde podría estar aportando a mejorar la calidad de la textura y estructura del suelo.

V. CONCLUSIONES

La función que mejor explicó la variabilidad de los rendimientos de maíz en agricultores con y sin abono verde fue la ecuación cuadrática. En esta ecuación resultaron altamente significativas diferentes variables de las cuales se esperaba dicho comportamiento, como ser el nitrógeno, fósforo, mano de obra, área de la parcela, tamaño de la finca, aporte de la gallinaza, educación del jefe, la calidad de la tierra, la pendiente del terreno, la forma de tenencia de la tierra, el mes de siembra, para el grupo con abonos verdes. Para el grupo sin abonos verdes las variables que tuvieron un efecto sobre el rendimiento de maíz fueron el tamaño de la parcela, la cantidad de semilla, aporte de la gallinaza, el nitrógeno, la mano de obra utilizada, la cantidad de dinero invertida en tracción, la educación del jefe y la calidad de la tierra.

Las variables incluidas en el modelo sí fueron aptas para determinar las causas de la variabilidad de los rendimientos de maíz, ya que para el grupo de agricultores con abono verde se obtuvo un R^2 de 0.938, es decir que las variables involucradas explican casi un 94% de la variabilidad en el rendimiento de maíz de este grupo. Para el grupo sin abonos verdes, la bondad del ajuste del modelo fue menor, ya que éste sólo explica un 61.7% de las causas debido a las cuales se presentó esa variabilidad. Este ajuste nos dice que existen otras fuentes que causan variación en el rendimiento, una de ellas podría ser la calidad de los terrenos de los agricultores sin abono verde, y la mejor forma de medirla sería a través de análisis químico de la tierra.

La zona agroecológica no resultó ser una fuente significativa para detectar diferencias en el rendimiento, al menos para el año 1995-1996, donde posiblemente se hayan tenido similares condiciones climáticas en ambas zonas, especialmente en lo que a cantidad de precipitación se refiere.

No se detectó que existan diferencias significativas entre los rendimientos promedios de ambos grupos, aunque la diferencia en rendimientos fue de aproximadamente 3 quintales, a favor del grupo sin abonos verdes.

Existen varias razones para considerar el porque de la menor productividad por área para el grupo con abonos verdes. Se pueden mencionar que el número de años promedio que los agricultores que utilizan el abono verde (3.8 años) no son lo suficiente como para ver los efectos sobre la productividad del terreno. A mayor sea el número de años que el agricultor tenga de utilizar abonos verdes, tanto mayor será el aporte a la fertilidad y

conservación del suelo. Por otro lado, el área ocupada por el abono verde podría significar una disminución de los rendimientos por área ya que se sacrifica espacio para sembrar el abono verde en vez de sembrar maíz, de tal forma que el aporte que el abono verde hace para aumentar la producción, no sea lo suficiente como para sobrepasar el efecto de la disminución del área, al menos para los primeros años de implementación de la tecnología. Con lo anterior no se intenta decir que el implementar abonos verdes signifique una disminución de la producción, pero sí que en los primeros años, puede darse una disminución de la producción, y por tanto el cambio de un sistema sin utilización de abonos verdes a uno donde se utilicen abonos verdes, debe ser un proceso que se haga en forma gradual, donde la disminución en la utilización de fertilizantes químicos se haga paulatinamente. Desde este punto de vista, este tipo de tecnologías sería adoptada por agricultores que son dueños de mayores extensiones de tierra o de tierras ociosas a las que se les asigna un bajo costo de oportunidad. Otra causa que podría explicar la menor productividad en el sistema con abonos verdes puede deberse al uso del insumo fósforo. Los agricultores con abonos verdes, aplican menor cantidad de fósforo en sus parcelas y el abono verde no es una fuente adecuada para satisfacer las necesidades de fósforo la planta de maíz. Al haber una menor disponibilidad de fósforo, podría tener consecuencias en la eficiencia de absorción de nitrógeno también.

En cuanto a la eficiencia en el uso de recursos en ambos sistemas, los agricultores con abono verde alcanzan el punto de máxima producción utilizando una menor cantidad de nitrógeno que los agricultores que no utilizan abono verde. No se puede concluir que el uso de abonos verdes esté brindando esta mayor eficiencia porque en el estudio en las parcelas que se utilizaba abono verde, también se aplicaban fertilizantes químicos. Para estudiar el efecto neto del aporte que los abonos verdes hacen, habría que estimar cuál es la cantidad de nitrógeno que los abonos verdes aportan y separarlo del efecto del nitrógeno proveniente de fertilizantes químicos. Se observó que los agricultores sin abono verde utilizan una cantidad de nitrógeno que se encuentra muy por encima de los niveles de óptimos de producción, resultando en una menor productividad en cuanto al uso de este insumo, aun cuando ellos tienen un rendimiento mayor.

En cuanto a la eficiencia en el uso de la mano de obra, la ecuación no estableció diferencias entre la eficiencia en el uso de este recurso. Sí se puede decir que la eficiencia en el uso de este recurso se ve influenciada por el costo de la mano de obra que el agricultor le impute a su mano de obra y a la mano de obra familiar. A mayor sea el costo que el agricultor le asigne a su mano de obra, menor será la eficiencia que se logre en el uso de este factor. En este caso determinar qué grupo es más eficiente estaría dado por el costo de oportunidad que se le asigne a la mano de obra del agricultor y de su familia, ya que en ambos grupos, los niveles de utilización de mano de obra no contratada es bastante alta y resulta más difícil imputarle un costo de oportunidad que sea representativo para todos los agricultores.

VI. RECOMENDACIONES

El uso de los abonos verdes es una práctica que se ha venido difundiendo entre agricultores que tienen un acceso limitado al uso de insumos y para terrenos que se encuentran degradados o que son propensos a ser degradados con facilidad, pero para hacer la recomendación hay que tomar en cuenta que si se desea implementar esta tecnología, las posibles mejoras tendrán un efecto que el agricultor verá mejor en el mediano o largo plazo. Por tanto esta tecnología requerirá de mayores esfuerzos de difusión para que su adopción sea mayor.

La transición de un sistema a otro deberá hacerse gradualmente, es decir, que no se puede obviar el hecho que los fertilizantes son una fuente más eficiente en cuanto al tiempo que tardan en estar disponibles a la planta y proveerle de nutrimentos, y por tanto la utilización del abono verde irá acompañado de la aplicación de un fertilizante, aunque ésta sea en menor cantidad. En este estudio se observó que la diferencia en rendimiento en los dos grupos fue a favor de los agricultores sin abono verde, y que los agricultores con abono verde siempre utilizaron alguna fuente de nitrógeno inorgánico. A pesar de que el abono verde sí provee nitrógeno al suelo, ésta no está inmediatamente disponible a la planta y por tanto esto puede ser una limitante para hacerle ver al agricultor acerca de otras ventajas sobre el abono verde.

Las instituciones encargadas de difundir el uso de abono verde, deben promover el uso de fertilizantes que contengan fósforo, de tal forma que el aporte de fósforo al suelo no se reduzca. Al igual se deben promover el manejo intensivo de los abonos verdes para obtener los beneficios de éstos en un período menor de tiempo.

No hay que poner en duda que el abono verde sí provee otras ventajas para el suelo, ventajas que no las provee un fertilizante, como ser la protección del suelo contra la erosión hídrica y eólica, entonces la difusión que se le de a esta tecnología deberá enfocarse poniendo énfasis a todas las ventajas que el abono verde provee, y no solamente al hecho de que reduce la cantidad de fertilizante que se emplea en la producción de maíz.

Las políticas de oferta de tecnología deben de reconocer que el uso de fertilizantes es una práctica cuya difusión no requiere de mayores esfuerzos, ya que es una práctica que fue ampliamente difundida con la Revolución Verde y por tanto su difusión es un proceso

que posee una mayor madurez que el uso de abonos verdes. Por tanto las políticas requerirán de un mayor apoyo para promover la difusión de abonos verdes con éxito.

Se debe medir la rentabilidad social y ambiental que los abonos verdes pueden generar y que los programas de difusión enfoquen estos aspectos también.

En cuanto al estudio en sí, la diferencia en rendimientos, se evaluaría mejor si se hiciera un análisis químico de los suelos en los cuales se ha sembrado el abono verde, así como un análisis de la cantidad de nitrógeno que el abono verde provee para el caso específico de la variedad que se está evaluando. Sumado a esto, las diferencias en rendimiento se estudiarían mejor con agricultores que tienen mayor cantidad de años de implementar la tecnología.

VII. BIBLIOGRAFIA

ALTIERI, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural:curricula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

ALTIERI, M. 1991. Traditional farming in Latin America. *The Ecologist*. 21:93-96.

Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural:curricula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

ALTIERI, M.; YURJEVIC, A. 1991. La agroecología y desarrollo rural sostenible en América Latina. *Agroecología y Desarrollo*. 1:25-36.

Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural:curricula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

BARBIER, B. 1987. The concept of sustainable economic development. *Environ. Conserv.* 14:101-110.

Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural:curricula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

BOWEN, W. 1987. Estimating the nitrogen contribution of legumes to succeeding maize on an oxisol in Brazil. Tesis Ph. D. Ithaca, N. Y. Cornell University.

Citado por: Lathwell, D. 1990. Legume green manures: principles for management based on recent research. Department of Soil, Crop, and Atmospheric Sciences. Ithaca, N.Y. Cornell University. 29 p.

BUCKLES, D. *et al.* 1992. Tierra cobarde se vuelve valiente: uso y difusión del frijol de abono (*Mucuna deeringianum*) en laderas del Litoral Atlántico de Honduras. *In* Tapado: los sistemas de siembra con cobertura. Ed. por D. Thurston, M. Smith, G. Abawi y S. Kearl. CATIE-CIIFAD. p. 277-290.

BUNCH, R. 1995. El uso de abonos verdes por agricultores campesinos: lo que hemos aprendido hasta la fecha. Informe técnico No. 3. 2 ed. Tegucigalpa, Hond. CIDICCO. 8 p.

CARSKY, R. 1989. Estimating availability of nitrogen from green manure to subsequent maize crops using a buried bag technique. Tesis Ph. D. Ithaca, N.Y. Cornell University.

Citado por: Lathwell, D. 1990. Legume green manures: principles for management based on recent research. Department of Soil, Crop, and Atmospheric Sciences. Ithaca, N.Y. Cornell University. 29 p.

CONFERENCE ON AGRICULTURAL GROWTH, NATURAL RESOURCE SUSTAINABILITY AND POVERTY ALLEVIATION IN LATIN AMERICAN HILLSIDE REGIONS: Workshop Summary (1995, Tegucigalpa, Hond.). 1995. Ed. by Witcover *et al.* DSE, IFPRI, IICA, UPSA, SRN.

CONWAY, G.; BARBIER, E. 1990. After the green revolution: sustainable agriculture for development. Earthscan Pub. London.

Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural: currícula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

DILLON, J.L. 1977. The analysis of response in crop and livestock production. Oxford, G.B. Pergamon Press. 213 p.

DOLL, P.; ORAZEM, F. 1984. Production Economics. Theory with applications. 2 ed. N.Y. John Wiley and Sons Inc. 470 p.

DUKE, J.A. 1981. Handbook of legumes of world economic importance. United States Department of Agriculture. Beltsville, Md. Plenum Press. 345 p.

EDWARDS, C. *et al.* 1990. Sustainable agricultural systems. Soil and Water Conservation Society Ankeny, Iowa.

Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural: currícula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.

FAO. 1980. Los fertilizantes y su empleo. Roma. 54p.

Citado por: Bonifasi, R. 1992. Análisis económico la aplicación de fertilización nitrogenada en melón (*Cucumis melo L.*). Tesis Ing. Agr., El Zamorano, Hond. EAP. 40 p.

FLORES, M. 1993. El uso de frijol terciopelo por agricultores de la costa norte de Honduras para producir maíz. Informe técnico No.1. 2 ed. Tegucigalpa, Hond. CIDICCO. 4 p.

_____. 1995. Prácticas de manejo para trabajar con el frijol terciopelo. Informe técnico No. 5. 2 ed. Tegucigalpa, Hond. CIDICCO. 6 p.

_____. 1992. Tienen razón los agricultores en utilizar abonos verdes? Taller: Métodos participativos para la investigación y extensión aplicadas a las tecnologías de abono verde. Tegucigalpa, Hond. CIDICCO. 8p.

HONDURAS. UNIDAD DE PLANEAMIENTO Y EVALUACIÓN DE GESTIÓN. 1996. Compendio Estadístico Agropecuario. Tegucigalpa, Hond. Lithopress Industrial. 157 p.

HONDURAS. BANCO CENTRAL DE HONDURAS. 1995. Honduras en cifras. Tegucigalpa, Hond. 52 p.

HONDURAS. SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO. 1994. IV Censo Nacional Agropecuario. Resultados preliminares. Tegucigalpa, Hond. 26 p.

HONDURAS. SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO. 1994. IV Censo Nacional Agropecuario 1993. Tomo II. Granos básicos y sorgo forrajero. Tegucigalpa, Hond. 230 p.

HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. 1992. Ley de modernización y desarrollo del sector agrícola. Tegucigalpa, Hond.

KIFF, L.; POUND, B.; HOLDSWORTH, R. 1995. Covercrops: a review and database for field users. Natural Resources Institute. EE.UU. 125 p.

MEMORIA DE CONFERENCIA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LADERAS (1995, Comayagua, Hond.). 1996. UPSA; DICTA; INTERCCOPERATION; IFPRI; IICA-HOLANDA-Laderas; FOPRIDEH. Tegucigalpa, Hond. 46 p.

NUÑEZ, R.; CASTILLO, A. 1995. El mercado de maíz y sorgo en Honduras. Tegucigalpa, Hond. Unidad de Planificación Agrícola. 68 p.

- PACHICO, D. 1980. Applying efficiency analysis to small farms in low income countries; some theoretical and empirical considerations. Department of Agricultural Economics. Ithaca, N.Y. Cornell University. 18 p.
- REDCLIFT, M. 1989. The environmental consequences of Latin America's agricultural development: some thoughts on the Bruntland Commission Report. *World Development*. 17: 365-377.
- Citado por: Altieri, M. 1994. Una perspectiva agroecológica para orientar los programas de educación de postgrado en economía agrícola y desarrollo rural en la América Latina del siglo XXI. *In* La postgraduación en economía y políticas agrícolas y desarrollo rural: curricula y perfil profesional. s.l. P. 126-139.
- RUERD, R. 1996. Evaluación económica de los sistemas de producción con alto y bajo uso de recursos externos: El uso de frijol abono en la agricultura de ladera. Wageningen (Hol). Wageningen Agricultural University. 15 p.
- _____; HEERINK, N. 1995. Economic evaluation of LEISA farming. *The ILEIA Newsletter* (Hol). 11(2):18-20.
- SAIN, G; LOPEZ P. 1996. Impactos de las políticas agrícolas en la producción de maíz en América Central y México. Coronado, C.R. CIMMYT-IICA. 49 p.
- SALVATORE, D. 1982. *Econometría*. N.Y. Shcaum-McGrawhill. 201 p.
- SCHERR, S.; MENDOZA, F. 1995. Retos para la formulación de políticas. *In* MEMORIA DEL SEMINARIO TALLER: PROYECTO ANALISIS DE POLITICAS PARA EL DESARROLLO SOSTENTIBLE DE LAS LADERAS EN CENTROAMERICA (1995, Tegucigalpa, Hond.). Las políticas sectoriales y su efecto en el manejo de los recursos naturales en áreas de ladera en Honduras. 1996. Ed. por Roduel Rodríguez. Tegucigalpa, Hond. IFPRI. 196 p.
- STEWART, B. 1992. *Advances in soil sciences*. N.Y. Springer Verlag Inc. v. 20, 297 p.
- TRIOMPHE, B. 1996. Seasonal nitrogen dynamics and long term changes in soil properties under the mucuna -maize cropping system on the hillsides of northern Honduras. Tesis Ph. D. Ithaca, N.Y. Cornell University. 217 p.
- van den BERG, P. 1996. An exploration of socioeconomic factors for LEISA or HEISA farming with production function analysis. Wageningen (Hol). Wageningen Agricultural University. 10 p.

VII. ANEXOS

ANEXO I.
LA ENCUESTA

Número

Fecha

Nombre del encuestador(es)

- - '96

DATOS PERSONALES

P-1	Nombre del entrevistado		NOM
P-2	Departamento		DEP
P-3	Municipio		MUN
P-4	Comunidad, Caserío o Aldea		COM
P-5	Entrevistado es el jefe o la jefa de la familia?	O :No = 0 O :Si = 1	JEF
P-6	Sexo del entrevistado	O :mujer = 0 O :hombre = 1	EXEN
P-7	Usted (<i>el jefe o la jefa de la familia</i>) es nativo de esta comunidad o vino de otro lugar? De dónde?		DEPNA
P-9	Desde cuando ha (<i>el jefe o la jefa</i>) trabajado en el municipio de Güinope?	19...	DESDE
P-10	Piensa usted abandonar este lugar para ir a vivir a otro sitio?	0 : No 1 : Si	EMIG
P-11	Porque? 0=mejores sueldos 1=malas tierras ____: 2=mejorar educación de hijos 4=otros		CAUEM

Preguntas adicionales sobre hijos, hijas y allegados que ya no viven en la casa pero trabajan en la(s) parcela(s) del agricultor:

- 1.4d Sus hijos trabajan también a su parcela? Cuantos?
 1.4f Que obtiene el hijo (la hija) por el trabajo a su parcela (0=no relevante, 1=dinero, 2=parte de las cosechas)?
 1.4g Cuanto exactamente de que?

1.1 NOMBRE	1.4d NITRAB no=0 si=1	1.4f TRA SAG	1.4g TRASZO

- 1.5: Quiénes de su familia trabajaron fuera de la casa el año pasado, y cual(es) tipo(s) de trabajo hicieron ellos? (0 = no relevante, 1 = jornaleros con otras empresas agrícolas, 2 = empresario autónomo, 4 = trabajo en la ciudad, 8 = otro)
 1.6: Cuáles meses en la época de invierno pasado trabajo cada persona fuera de la casa, y en la época de postrera pasada y en la época de verano pasado?
 1.7: Cuantos días por semana trabajo cada miembro de su familia fuera de la casa en cada temporada?
 1.8: Cuantas Lempiras por día o por jornal gano cada miembro para trabajar fuera en cada temporada?
 1.9: Cuanto gastó Usted por día y los otros miembros de la familia cuando fue trabajar fuera? Se quedo allí?

1.1 NOMBRE	1.5 TIPO	1.6 TAFMESES cual meses	1.7 TAF- DIAS días/ se- mana	1.8 INGTAF Ingresos /día (Lps.)	1.9 COSTAF costos /día (Lps.)

1.10a	Como son las oportunidades para trabajar fuera de la casa en la época de <u>invierno</u> : hay mucha, regular, algunas, pocas o ninguna?	OPTAFPRI				
		N+1	R+2	A+3	P+4	N+5
1.10b	Si Usted o uno de los otros miembros de su familia trabaja fuera en la época de <u>invierno</u> , cual sería el pago mínimo que Usted aceptaría?	INTAFPRI _____ Lps/día				
1.11a	Como son las oportunidades para trabajar fuera de la casa en la época de <u>postera y verano</u> : hay mucha, regular, algunas, pocas o ninguna?	OPTAFPOS				
		N+1	R+2	A+3	P+4	N+5
1.11b	Si Usted o uno de los otros miembros de su familia trabaja fuera en la época de <u>postera y verano</u> , cual sería el pago mínimo que Usted aceptaría?	INTAFPOS _____ Lps/día				

1.12a	Contrató Usted mozos durante la época de <u>invierno</u> en el año pasado? En caso de sí, cuanto pago por jornal a un mozo en la época de invierno?	JORGAPRI _____ Lps/Jornal
1.12b	Contrató Usted mozos durante la época de <u>postrera y verano</u> en el año pasado? En caso de sí, cuanto pago por jornal a un mozo en la época de postrera y verano?	JORGAPOS _____ Lps/Jornal

II. TIERRA

- 2.1a Cuantos parcelas tiene Usted para la producción de sus cultivos?
- 2.1b Cuantos parcelas tiene Usted con pasto?
- 2.1d Todas las parcelas son suyas? (En caso de si, tiene Usted también parcelas que alquiló o prestó el año pasado?)
- 2.1e Hay otras parcelas que Usted dio en alquiler o en préstamo a otros agricultores el año pasado?
- 2.1f Hay otras parcelas que Usted tiene junto con otros agricultores como comunales o ejidales?
- 2.2 Cuantas manzanas tiene esta parcela?
- 2.3a Cuanto tiempo le toma para ir desde su casa a esta parcela?
- 2.4 cuantas parcelitas tiene cada parcela?
- 2.5a Que sembró Usted en la época de postrera pasada (empezo en octubre/noviembre 1994t), sabe Usted la fecha que la sembró y cuantas manzanas? Sembró Usted otros cultivos en esta parcela en la época de postrera pasada?
- 2.5b Que sembró Usted en esta parcela en la época de invierno pasado, sabe Usted la fecha que la sembró y cuantas manzanas? Sembró Usted otros cultivos en esta parcela en la época de invierno?
- 2.6a La pendiente de esta parcela es plana, inclinada, montañosa?
- 2.6b Que tal es la tierra de esta parcela? 1=buena, 2=regular, 3=mala.
- 2.7 Sembró Usted algunos cultivos en medianfa? Cuáles?

2.1 PARC	2.1f TENENCIA <small>propio=1, ocupado=2, arrendado=3, prestado=4, comunales=5</small>	2.2 AREAP (mz.)	2.3a DISPE (horas)	2.4 PITAS

PARCELITA III.

--

2.4 PARI- TA	2.5 FE- SIEM <small>fecha de siembra</small>	2.5 ACTANO Actividades a la parcela en el año pasado	2.5 ARITA (mzs.)	2.6a PEND <small>planta 1, insectos 2, mordera 3</small>	2.6b CAL 1=buena, 2=regular, 3=mala
3.					
3.					
3.					
3.					
3.					
3.					
3.					
3.					

PARCELITA IV.

--

2.4 PARITA	2.5 FESIEM <small>fecha de siembra</small>	2.5 ACTANO Actividades a la parcela en el año pasado	2.5 ARITA (mzs.)	2.6a PEND <small>planta 1, insectos 2, mordera 3</small>	2.6b CAL 1=buena, 2=regular, 3=mala	2.7 MED No=0 Si=1
4.						
4.						
4.						
4.						
4.						

--

PARCELITA V.

--

2.4 PARITA	2.5 FESIEM <small>lechero de sombra</small>	2.5 ACTANO Actividades a la parcela en el año pasado	2.5 ARI- TA (mzs.)	2.6a PEND <small>plano=1, inclinado=2, montañoso=3</small>	2.6b CAL 1=buena, 2=re- gular, 3=mala	2.7 MED No=0 Si=1
5.						
5.						
5.						
5.						

Tierra continuada		
2.8a	Sabe Usted el precio de alquilar una manzana de buena tierra plana en la zona en la época de <u>invierno</u> ?	ALQUIPRI _____ Lps/invierno
2.8b	Sabe Usted el precio de alquilar una manzana de buena tierra plana en la zona en la época de <u>postrera/verano</u> ?	ALQUIPOS _____ Lps/postrera
2.8c	Sabe Usted el precio de alquilar una manzana de buena tierra plana en la zona por un <u>año</u> ?	ALQUIANO _____ Lps/año
2.9	Cual es el precio de una manzana de tierra plana de buena calidad aquí en la zona?	TIERPRE _____ Lps

III. ACTIVIDADES EN EL MAÍZ

PARITA: ___; ÁREAP ___ m²; TEMPorada: _____; CULTivar: _____;
 Fecha de la siembra de maíz: FECHSEMA: _____

ACTIVIDADES	Mano de obra (jornales)			Insumos/Técnica			
	fami- liar	contri- tada	mano vuelta	Tipo	Cantida d o Duraci ón	Uni- dad	Precio/ unidad (l.ps)
Preparación de tierra				Tec.:			
Siembra				semill as:			
Riego							
Aplicar fertilizante							
Aplicar abono com- puesto y abono verde comprado/colectado fuera la parcela							
Aplicar estiércol							
Control malezas con limpieza manual							
Control malezas con aplicar herbicidas							
Control plagas y enfermedades							
Doblar							
Cosechar/ tapiscar							
Desgranar							

Almacenaje							
Transporte de la cosecha							
Venta							
Otras							

IV. LA PRODUCCIÓN DEL MAÍZ

4.1	PARITA: _____	4.2 TEMP		4.3 Área sembrada	ARSEN A
4.4	Como preparo Usted la tierra antes la siembra de maíz? Roturar (oda la parcela con buyes(1). Roturar toda la parcela con azadón(2). labranza mínima(4). Solo chapar antes la siembra(8). otro(16).				
4.6a	Que cantidad de maíz Usted cosecho en esta parcela en esta temporada?	CANTO	UNITO		
				mazorcas	
				desgranado	
4.6b1	De esa cantidad de maíz cuanto vendió a comerciantes en la parcela antes de la cosecha?	CANAN	UNIAN	PREAN	
				m	d
4.6b2	De esa cantidad de maíz cuanto vendió a comerciantes en la parcela después de la cosecha?	CANFI	UNIFI	PREFI	
				m	d
4.6c	De esa cantidad de maíz cuanto vendió a los mercados?	CANME	UNIME	PREME	
				m	d
4.6d	De esa cantidad de maíz cuanto comieron Usted y su familia en la casa?	CANCO	UNICO	PRECO	
				m	d
4.6e	De esa cantidad cuanto dio o vendió a vecinos?	CANVE	UNIVE	PREVE	
				m	d
4.6f	De esa cantidad cuanto envió a sus parientes en otras ciudades o casas?	CANPA	UNIPA	PREPA	

					m	d
4.6g	De esa cantidad cuanto tuvo que dar al dueño de la parcela en medianía?	CANDU	UNIDE	PREDE		
					m	d
4.7	Como considera Usted la cosecha de maíz de este lote en esta temporada en comparación de otros años: muy bajo (1), bajo (2), regular (3), alto (4), excelente (5)?	NIVELCO				
		1	2	3	4	5
4.8a	Durante el crecimiento de este maíz, como fue la lluvia? Había demasiado(1), bastante/mucha(2), regular(3), poca(4), nada(5).	LLUVIA				
		1	2	3	4	5
4.8b	Durante el crecimiento de este maíz, como fueron las enfermedades? Había muchas(1), bastantes(2), regulares(3), pocas(4), ninguna(5).	ENFER				
		1	2	3	4	5
4.8c	Durante el crecimiento de este maíz, como fue la calidad del suelo en comparación al año anterior? Fue mucho mejor(1), mejor(2), lo mismo(3), peor(4), mucho peor(5).	CALIDAD				
		1	2	3	4	5
4.9	En comparación al año anterior, ha Usted usado abono químico: mucho más(1), poco más(2), la cantidad normal(3), poco menos(4), mucho menos(5).	QUIMI				
		1	2	3	4	5
4.10	Que hizo Usted con los rastrojos del maíz? no relevante(0), quemar los rastrojos a la parcela(1), chapcar los rastrojos y dejar en la parcela(2), chapcar los rastrojos e incorporarlos cuando están seco(4), chapcar los rastrojos e incorporarlos cuando están verde(5), remover los rastrojos de la parcela para usar como alimentación y/o hacer aboneras(16), remover de la parcela para quemar(32), otra(64).	RESPLAN				

V. CULTIVOS PRODUCIDOS EN ASOCIO CON EL MAÍZ

5.1	Numero de la parcela	Manera de la postura del maíz en los otros cultivos en asocio:	
PARITA:			
5.2	Temporada		
TEMP:			
5.3	La producción de abono verde en la parcela de maíz	ABOVERDE (nombre)	
5.4	Sembró Usted toda la parcela de maíz también con frijol abono o una parte?	ARSEMAB	--- <small>no</small>
5.5	Cual tipo(s) de frijol abono sembró Usted en el maíz en esta temporada?	YLAB	

5.6	Cuántos días antes o después de la siembra del maíz sembró Usted el frijol abono?	FECHSEAB	
5.7	Cuántas semillas de frijol abono sembró Usted en la postura de maíz?	NUSEABM A	
5.8	Cuántas semillas de frijol abono sembró Usted en otras posturas en surco de maíz?	NUSEABSU	
5.9	Cual era la distancia entre la planta de maíz y el frijol abono?	DISMAAB	__ cm.
5.10	Cuántos surcos de frijol abono sembró por surco de maíz?	NUSUFAM A	
5.11	Cuántas semillas de frijol abono sembró Usted por postura en el surco muerto?	NUSEABOT	
5.12	Cual era la distancia entre las plantas de frijol abono en el surco muerto?	DISPLAAB	__ cm.
5.13	Cuántas veces podó Usted el frijol abono antes de chapiar?	PODOVEC	
5.14	Cuando chapio Usted el frijol abono?	FECABCHA	
5.15	Saco Usted la semilla de abono verde antes de chapiar?	SACOSEM	
5.16	De que manera incorporo el frijol abono en el suelo? Solamente chapiar el frijol abono cuando estaba verde (1); Solamente chapiar el frijol abono cuando estaba seco (2); Incorporar cuando el frijol abono estaba verde (3); Incorporar cuando el frijol abono estaba seco (4).	INCORAB	

Via. ACTIVIDADES, INGRESOS Y COSTOS DE LOS OTROS CULTIVOS PRODUCIDOS EN LA PARCELA DE MAÍZ

PARITA: __ ; ÁREAP __ m²; TEMPorada: _____ ; CULTIVO: __
: Fecha de la siembra del cultivo; FECHSECU:

ACTIVIDADES	Mano de obra (jornales)			Insumos/Técnica			
	fami- Har	contra- tada	mano vuelta	Tipo	Cantidad o Duración	Unidad	Precio/ unidad (Lps)
Preparación de tierra				Tec.:			
Siembra							
Riego							
Aplicar fertilizante							
Aplicar compuesto							
Aplicar estiércol							
Control malezas con							

Limpieza manual							
Control malezas con aplicar herbicidas							
Control plagas y enfermedades							
Cosechar							
Procesar							
Almacenaje							
Transporte de la cosecha							
Venta							
Otras							
6a.1	Como preparo Usted la tierra antes la siembra de este cultivo? Roturar toda la parcela con bueyes(1). Roturar toda la parcela con azadon(2), labranza minima(4). Solo chapar antes la siembra(8), otro(16).						PREAC
6a.2	Que hizo Usted con los restos de este cultivo despues la cosecha? no relevante(0), quemar los rastrojos a la parcela(1), chapar los rastrojos y dejar en la parcela(2), chapar los rastrojos y incorporarlos cuando estan seco(4), chapar los rastrojos y incorporarlos cuando estan verde(8), mover los rastrojos de la parcela para usar como alimentación y/o hacer abooceras(16), remover de la parcela para quemar(32), otra(64).						RESAC
Ingresos:				Cantidad	Unidad	Precio/unidad (lps.)	
La cosecha total						Forma:	
La parte vendida a comerciantes antes la cosecha							
La parte vendida a comerciantes en la parcela despues la cosecha							
La parte de la cosecha vendida al mercado							
La parte de la cosecha consumido por la familia							
La parte de la cosecha vendida a vecinos en la comunidad							
La parte de la cosecha regalado a otros parientes							
La parte de la cosecha destinado para el dueño (mediania).							

VIb. COSTOS GENERALES

6b.1	Cuántas veces fue Usted a la ciudad, o a otra comunidad para comprar fertilizantes, semillas o herbicidas sin transportar una cosecha a este lugar en la época de invierno?	VECPRI	— —
6b.2	Cuántas veces fue Usted a la ciudad, o otra comunidad para comprar fertilizantes, semillas o herbicidas sin transportar una cosecha a este lugar en la época de pastera?	VECPOS	— —
6b.3	Cuántas veces fue Usted a la ciudad, o otra comunidad para comprar fertilizantes, semillas o herbicidas sin transportar una cosecha a este lugar en la época de verano?	VECVER	— —
6b.4	Cuánto le costó ir a este lugar?	IRLUGA	— — Lps.
6b.5	Cuanto le costó transportar fertilizante desde este lugar a su casa por quintal?	TRFERT	— — Lps. /q
6b.6	Para cuáles cultivos, compró Usted semillas?	SEMCU LCU	

VIc. INGRESOS Y COSTOS EN LA PRODUCCIÓN DE LOS OTROS CULTIVOS EN OTRAS PARCELAS

Insumos: SEMILLA, preparación MECÁNICA, FERTILIZANTES, HERBICIDAS, INSECTICIDAS, FUNGICIDAS, MOZOS, TRANSPORTE de la cosecha, tomar tierra ALQUILADA, TENER tierra prestada, OTRO.

Ingresos: la cosecha TOTAL, la cosecha vendida ANTES la cosecha a comerciantes, la cosecha despues vendida a COMERCIANTES o la parcela, la cosecha vendida al MERCADO, la cosecha consumida por la FAMILIA, la cosecha vendida a VECINOS en la comunidad, la cosecha regalado a PARIENTES, la cosecha para el DUEÑO en medianía, DAR tierra en alquiler, dar tierra PRESTADA.

CULTIVO				PARITA; Parcela		TEMPorada	
Insum	Canti- dad	U ni - da	Preci o- /Uní- dad (Lps.	Tipo de ingreso	Cantidad	Unidad	Precio/unidad (Lps.)

R = mejor para la riqueza del suelo a largo plazo			
7 . 1 a	Que hace Usted normalmente con los rastrojos del maíz después de la cosecha en la época de invierno? (Vea I. para las posibilidades)	MADESPRI	_____
7 . 1 c)	Que es lo mejor para la riqueza del suelo a largo plazo, 1=quemar o 2=dejar los rastrojos?	RAQUEDEJ	_____
7 . 1 c 2	Que es lo mejor para evitar malezas valientes, difíciles de controlar, 1=quemar o 2=dejar los rastrojos?	MAQUEDEJ	_____
7 . 1 d	De quien le vino la idea de usar los rastrojos del maíz de la manera que Usted aplicó en la época de invierno pasado? (Vea III. para las posibilidades)	DESINFO	
7 . 1 e	Que hace Usted normalmente con los rastrojos del maíz después de la cosecha en la postrera? (Vea I. para las posibilidades)	MADESPOS	_____
7 . 1 f	Que hace Usted normalmente con los restos de cultivo de los otros anuales después de la cosecha? (Vea I. para las posibilidades)	ANDES	_____
7 . 1 8	Que hace Usted normalmente con los restos de cultivo de los perennes? (Vea I. para las posibilidades)	ANPER	_____

Preparación de la tierra			
1.	0 = no relevante 1 = arar toda la parcela con bucyos 2 = roturar toda la parcela con azadon/piccha 4 = labranza mínima 8 = solo chaparrar antes la siembra 16 = otra	0 = ninguna 1 = durante la educación 2 = vecinos 4 = organizaciones de campesinos 8 = Recursos Naturales (LUPE) 16 = EAP	32 = Vecinos Mundiales III. 64 = COSECHA 128 = Otra

II.	0 = no relevante 1 = cuesta menos trabajo 2 = mas barato 4 = mas facil para controlar malezas 8 = mejor para la riqueza del suelo a largo plazo	16 = mejora el rendimiento del siguiente cultivo 32 = el suelo queda mas húmedo 64 = mejor para prevenir erosión 128 = mejor para la incorporación de abono 256 = usa mejor la riqueza del suelo que esta mas hondo		
7.2a	Como prepara Usted la tierra para la siembra del maíz en la época de invierno? (Vea I. para las posibilidades)	MAPREPRI		
7.2b1	Que tecnica es mejor para usar en las laderas, 1=arar, 2=labranza minima?	ARLMLAD		
7.2c1	Que tecnica es lo mejor para controlar malezas, 1=arar, 2=labranza minima?	ARLMMAL		
7.2d	De quien le vino la idea de la manera de preparación de tierra que Usted aplicó en el invierno pasado antes la siembra del maíz? (Vea III. para las posibilidades)	PREINFO		
7.2e	Como preparo Usted la tierra para la siembra del maíz en la época de postrera? (Vea I. para las posibilidades)	MAPREPOS		

Uso de abono verde, fertilizante y estiércol				
	0 = no relevante o con nada 1 = fertilizante, abono verde y estiércol 2 = fertilizante y abono verde 4 = fertilizante y estiércol 8 = abono verde y estiércol	16 = fertilizante 32 = abono verde 64 = estiércol 128 = otra	0 = ninguna I = durante la educación 2 = vecinos 4 = organizaciones de campesinos 8 = Recursos Naturales (LUPE) 16 = EAP 32 = Vecinos Mundiales	64 = COSECHA III, 128 = Otra
II.	0 = no relevante 1 = cuesta menos trabajo 2 = mas barato 4 = mejor para la riqueza del suelo a corto plazo 8 = mejor para la riqueza del suelo a largo plazo 16 = el maíz crece mas rápido	32 = la cosecha sera mas alta 64 = el suelo queda mas húmedo 128 = mejor para prevenir erosión 256 = mas fácil para obtener (comprar) 512 = mejor control de malezas 1024 = otra		

7.3a	Con que fertilizó Usted su maíz en la época de invierno pasado? (Vea I. para las posibilidades)	MAFER PRI	_____
7.3b	Por cuantos años ha Usted usado esta forma de fertilización?	FERAN O	_____ años
7.3c1	Que forma de fertilización es lo mejor para aumentar la riqueza del suelo a largo plazo, <i>fertilizante. 2= sembrar frijol abono?</i> <i>1= aplicar</i>	FEABRI QU	_____
7.3c4	Que forma de fertilización es lo mejor para controlar las malezas, <i>1= aplicar fertilizante, 2= sembrar frijol abono?</i>	FEABM ALE	_____
7.3d	De quien le vino la idea para fertilizar el maíz en la forma que Usted aplica ahora? (Vea III. para las posibilidades)	FERINFO	_____
7.3e	Como fertilizó el maíz en la época de invierno anteriormente? (Vea I. para las posibilidades)	FERPAS	_____
7.3f	Porque ha cambiado? (los razones mas importantes) (La manera que estoy aplicando ahora Vea II. para las posibilidades)	FERRAPAS	_____
7.3g	Con que fertilizó Usted su maíz en la época de postera en el año pasado? (Vea I. para las posibilidades)	MAFER POS	_____

Conocimiento de practicas de conservación de los recursos naturales		Conocimiento	Aplicada
		si = 1 poco = 2 no = 3	no = 0 si = 1
7.4a	Sabe Usted para que sirven las siguientes técnicas?		
7.4b	Aplica Usted esta técnica en su parcela?		

Rompeviento:	una linea por ejemplo de guineo, madriado, arboles frutales al lado de parcela.	ROMPCO	ROMPAP	
Barrera viva o muerta:	una linea por ejemplo de zacate, caña, piña o pierdas.	BARECO	BAREAP	

Acequias a nivel:	acequias en la parcela, normalmente después de una barrera viva o muerta,	ACEQCO	ACEQAP	
Plaguicidas naturales:	por ejemplo fumigación de chile, jabón en polvo, cebolla y ajo, o fumigación de paraíso, o fumigación de hojas de papaya y la cola de caballo,	PLAGCO	PLAGAP	
Escoger semillas de maíz de mazorcas grandes que tiene una tusa que cubre todo los granos		ESGRCO	ESGRAP	
Escoger semillas de maíz línea recta y en el centro de la mazorca		ESLNCO	ESLNAP	
Marcación de plantas de maíz que crecen bien		MARCCO	MARCAP	
Preparación de semillas con clordano		PRCLCO	PRCLAP	
Preparación de semillas con gas		PRGACO	PRGAAP	
Preparación de similleros:	desinfectar los bancos para sembrar hortalizas con por ejemplo agua herbida, con té de cola de caballo, o con cal y ceniza.	SROSCO	SROSAP	
Enemigos naturales:	por ejemplo (abejas) / avispas que pican gusanos.	ENNACO	ENNAAP	
Plantas repelentes:	Por ejemplo: culantro, orégano, y juanillana.	PLARCO	PLARAP	
Curvas a nivel		SURCCO	SURCAP	
Rotación de cultivos:	cambiar el cultivo sembrado en la misma parcelita, por ejemplo maíz, frijoles y hortalizas.	ROTACO	ROTAAP	
Uso de abonera o compostera	uso de desperdicios alimenticios y de cultivos como abono			
Cultivos en asocio	sembrar varios cultivos en la misma parcela al mismo tiempo.	ASOCCO	ASOCAP	

VIII. CONTACTOS CON MERCADOS Y ORGANIZACIONES

	Comprar y vender			
I.	0 = no relevante 1 = en la parcela 2 = en la comunidad	4 = Güinope 8 = El Zamorano 128 = Danlí	32 = Lizapa 64 = Tegucigalpa	256 = 512 = 1024 =
II.	0 = no relevante 1 = veterinarias	0 = no relevante	8 = moto	128 = mola III.

	2 = comerciantes ambulantes 4 = otros agricultores	1 = carro 2 = buey 4 = caballo/mula	16 = carreta 32 = caminar 64 = bicicleta	256 = otro
8.1a	Donde compra Usted la mayoría de sus fertilizantes y otros químicos contra enfermedades, plagas y hierbas? En caso que el agricultor no compra, pregunte: Sabe Usted el lugar mas cerca donde Usted puede comprarlos? (Vea I. para las posibilidades)		FERDONDE _____	
8.1b	De quien allá (puede) compra(r) Usted los fertilizantes y otros químicos? (Vea II. para las posibilidades)	FERQUIEN _____		
8.1c	Cuáles de los siguientes medios de transporte existen en la zona? (Vea III. para las posibilidades)	MEDTRANS _____		
8.2a	Donde compra Usted la mayoría de las semillas de sus cultivos? En caso que el agricultor no compra, pregunte: Sabe Usted el lugar mas cerca donde Usted puede comprarlas? (Vea I. para las posibilidades)		CULDONDE _____	
8.3a	Donde compra Usted la mayoría de las semillas de abono verde? En caso que el agricultor no compra, pregunte: Sabe Usted el lugar mas cerca donde Usted puede comprarlas? (Vea I. para las posibilidades)		VERDONDE _____	
8.4a	Donde fuera de su parcela vende Usted la mayoría de las cosechas de sus cultivos? En caso que el agricultor no vende fuera de su parcela, pregunte: Sabe Usted el lugar mas cerca donde Usted puede venderlas? (Vea I. para las posibilidades)		COSDONDE _____	
8.4b	En cuales otros lugares fuera de su parcela vende Usted las cosechas de sus cultivos? (Vea I. para las posibilidades)	LUGDONDE _____		

IX. CARACTERISTICAS DE LA FINCA Y CRÉDITO

	Características de vivienda		NO = 0 SI = 1
	Su casa dispone de:		
9.1a	Es la casa de su propiedad?	CASA	
9.1a	Piso de cemento Piso de tierra Piso de ladrillo	PISOCE	
		PISOTI	
		PISOLA	

9.1b	Paredes de ladrillo/cemento/loque Paredes de adobe/bahareque Paredes de palus/tablas de madera	CEMENT	
		ADOBE	
		MADERA	
9.1c	Letrina	LETRINA	
9.1d	Techo de zinc Techo de tejas Techo de hojas Techo de laminas	TEZINC	
		TETEJA	
		TEHOJA	
		TELAMI	
9.1e	Luz eléctrica	LUZ	
9.1f	Agua potable	AGUA	
9.1g	Numero de cuartos	CUARTOS	
	Equipos de producción		NO = 0 SI = 1
	Para su parcela Usted dispone de:		
9.2a	herramientas (piocha y barra)	HIERRA	
9.2b	Bomba de fumigación o bomba de mochila	FUMI	
9.2c	Bomba de riego	RIEGO	
9.2d	Silo	SILO	
9.2e	Yunta	YUNTA	

- 9.4a Cuantas vacas,, compro Usted durante el último año y a cuanto?
 9.4b Cuantas vacas,, vendió Usted y a cuánto?
 9.4c Cuantas vacas,, se le murieron o le robaron?
 9.4f Cuantas vacas,, tiene Usted en este momento?

		9.4a ...COM	9.4b ...VEN	9.4c ...MUR	9.4d ...HOY
Vacas (mad)	YACA...				
Novillas	NOVA...				
Terneras	TERA...				
Toros	TORO...				
Novillos	NOVO...				
Terneros	TERO...				

Costos y ingresos relacionados con el ganado:		moneda	unidad
9.4c	Cuanto gasta en el mantenimiento del ganado?	MANMA	jornales/ ____
9.4f	Cuantos litros obtiene Usted por día en promedio?	LECOB	Litros/día
9.4g	Cuantos litros vende Usted por día en promedio y para que precio?	LECVE	Litros/día
		LECPE	Lps./litro
9.4h	Que hace Usted con el estiércol del ganado? 0=no relevante, 1=dejar en el pasto, 2=llevar a parcelas con cultivos, 4=vender, 8=otro.	ESTUSO	_____

Cuanto(a)s tiene Usted en este momento?							
9.4q	BUEYES		9.4t	MULOS		9.4w	CERDITOS
9.4r	CABALLOS		9.4u	GALLINAS (mad.)			
9.4s	BURRO (a)		9.4v	CERDO (mad.)			

Crédito y préstamos				
1.	0 = no relevante 1 = fertilizante 2 = tierra	3 = casa 8 = cosas para el hogar 16 = alimentación	32 = otras quinices 64 = cultivar mas con jornaleros 128 = comprar mas ganado	512 = otra
9.5a 1	Tiene Usted créditos o préstamos?	CREDITO	O :No=0	O :Si=1
9.5a 2	Presta Usted?	PRESTA	O :No=0	O :Si=1
9.5b	Cual es la fuente de cada préstamo?			
9.5c	Cuanto debe todavía de cada préstamo?			
9.5d	Cuanto es el interés anual?			
9.5e	Para que utilizo Usted cada crédito? (Vea I. para las posibilidades)			
	9.5b FUENTE 1-Banco, 2-comerciantes, 3-vecinos, 4=familiar, 5=otro, 6=el agricultor presta a otras personas	9.5c MONTO (Lps)	9.5d INTERÉS	9.5e DESTINO
9.5f1	Es importante para Usted obtener otro préstamo en este momento: muy(1), bastante(2), algo(3), poco(4), nada(5)?	IMPCRED		
		1	2	3
9.5f2	En que utilizaría este préstamo? (Vea I. para las posibilidades)	DESNUEVO		
9.5f3	Es la tenencia un problema para obtener financiamiento (pregunte solamente si el agricultor no es el dueño de su parcela)?	TENPRO	O No=0 O Si=1	
9.5f4	Recibieron Ustedes dinero/moneda de parientes en otras ciudades o países? En caso de si, cuanto en el año pasado?	MOREGA	____ Lps.	
9.5f5	Tiene Usted ahorros? En caso de si, cuanto?	AHORRO		
9.5h	Obtener un préstamo del banco es para Usted: muy difícil(1), difícil(2), regular(3), fácil(4), muy fácil(5).	CREBANCO		
		1	2	3
		4	5	

X.

PERCEPCIÓN DEL FUTURO

Asuntos Económicos								
Durante los últimos 5 años Ustedes han podido aumentar:			mu- cho	bastante	algo	poco	casi nada	peor
10.1 a	El área sembrada		1	2	3	4	5	6
10.1 b	El rendimiento de los cultivos	ECOR EN	1	2	3	4	5	6
10.1 c	Los días de trabajo en la(s) parcela(s)	ECOE MP	1	2	3	4	5	6
10.1 d	Los ingresos de la familia	ECOIN G	1	2	3	4	5	6
10.1 e	Las ventas de las cosechas	ECOV EN	1	2	3	4	5	6
Aspectos familiares								
Durante los últimos 5 años Ustedes han podido mejorar:			mu- cho	bastante	algo	poco	casi nada	peor
10.2 a	La vivienda (casa)	FAMC ASA	1	2	3	4	5	6
10.2 b	El hogar (utensilios/ropa)	FAMB OGA	1	2	3	4	5	6
10.2 c	La salud/alimentación	FAMA LGM	1	2	3	4	5	6
10.2 d	La educación de los niños	FAME DUC	1	2	3	4	5	6
10.2 e	Los conocimientos técnicos	FAMT ECO	1	2	3	4	5	6
10.2f	Los conocimientos de mercado	FAMM ERC	1	2	3	4	5	6
10.3 a	Problemas y futuro							
10.- 3b1	Cuales son los principales problemas que Usted tiene en su(s) parcela(s)?							
10.3 c	Piensa Usted que su situación va a mejorar en el futuro:	SITUA TIE						

10.3 e1	El agricultor coopera muchísimo(1), mucho(2), bastante(3), algo(4), no mucho(5)?	COOPERA				
		1	2	3	4	5
10.3 e2	La calidad de los datos parece muy bien(1), bien(2), regular(3) no muy bien(4) malo(5)	CALDATOS				
		1	2	3	4	5
10.3 e3	Observaciones generales:					

ANEXO No. 2

	ABRIL	ACCRE	AREAP	AREATOT	CAUCE	CAUSEM	CANTIERE	DENSIDAD	EDUCJEFE	JUNIO
Paramon	1.000	.156	-.001	-.132	.014	.000	.379**	.070	.068	.006
Concecion	.156	1.000	.132	.154	-.085	.113	.198*	.055	.009	-.173*
	-.001	.132	1.000	.365**	.122	-.068	.043	-.007	-.001	-.032
	-.132	.164	.365**	1.000	.117	-.137	-.004	-.001	-.070	-.077
	.014	-.068	.122	.117	1.000	-.040**	.032	.058	.070	-.163
	.000	.110	-.068	-.137	-.048**	1.000	.100	-.183	.004	.014
	.379**	.156*	-.048	-.004	.032	.100	1.000	-.023	-.023	.020
	.070	.055	.037	-.001	.053	-.183	-.023	1.000	.104	.113
	.058	.000	-.001	-.007	-.020	.094	.023	.108	1.000	.090
	.000	.173*	.032	.077	-.163	.014	.020	.113	.023	1.000
	-.144	.012	.064	.090	-.078	-.098	.023	.000	-.123	.154
	-.467**	-.116	.110	.006	.025	.070	-.229**	.074	.103	.065
	.143	.010	.071	.182*	.374**	-.300**	.177*	.185*	-.121	-.183*
	-.180	.057	-.135	-.159	-.308**	.273**	-.134	-.156	.158	.010
	.015	.091	.058	.101	.047	-.078	.120	.139	.058	-.061
	.100	.025	.018	.027	.090	.070	.084	.180**	.010	.030
	-.050	.048	-.095	.004	.110	-.028	-.035	-.042	-.075	.081
	-.087	-.062	-.109	-.084	.184*	.188	.081	.081	-.110	.108
	-.077	-.055	-.093	-.065	.151	-.134	.089	.005	-.134	-.048
	-.121	-.118	-.253**	-.124	-.075	-.016	.200*	.028	-.053	-.153
	-.151	.008	.008	-.029	.150	-.187*	.047	-.070	-.073	.017
	.020	.084	.067	.109	-.017	.033	.071	-.130	.314**	-.087
Slg (2.ailed)		.048	.964	.122	.866	.987	.000	.412	.513	.845
ACCRE	.075		.117	.071	.305	.187	.021	.520	.944	.041
AREAP	.994	.117		.200	.153	.430	.578	.064	.942	.708
AREATOT	.122	.071	.200		.171	.107	.963	.990	.937	.284
CALBUE	.868	.305	.183	.171		.000	.709	.501	.815	.361
CALREG	.997	.187	.400	.107	.000		.241	.055	.959	.253
CAUSEM	.000	.021	.578	.863	.709	.241		.784	.790	.767
CANTIERE	.412	.520	.064	.929	.501	.553	.784		.214	.463
DENSIDAD	.513	.944	.982	.837	.818	.868	.790	.214		.790
EDUCJEFE	.845	.041	.708	.370	.056	.072	.814	.184	.760	.070
JUNIO	.081	.892	.527	.284	.381	.263	.787	.483	.149	.000
MAYO	.000	.173	.187	.942	.771	.328	.005	.336	.228	.445
PEINDPL	.093	.427	.408	.027	.000	.000	.008	.028	.153	.031
PEINDREG	.053	.507	.114	.090	.000	.001	.116	.037	.087	.032

ANEXO No. 2

	MAYO	JUNIO	PERIODO	CORRAL	RENOBANT	TEMP	TOT_CO_P	TOT_CO_P	TOTCO	TOTCO	UTAV
Participacion											
Corral											
ABRIL	-.467**	.143	.160	.015	.103	.053	-.057	-.077	-.121	-.151	.020
AGRE	-.118	.019	.057	.031	.025	.048	-.067	-.055	-.118	.008	.064
AREAP	.110	.071	.135	.058	.018	.065	-.109	-.095	-.253**	.009	.067
AREATOT	.035	.183*	-.159	.101	-.027	.004	-.096	-.055	-.124	-.073	.109
CALBUE	.025	.374**	-.308**	.047	.066	.110	-.188*	.154	-.025	.150	-.047
CALREG	.078	-.308**	.273**	.025	-.078	.029	.159	-.134	-.016	-.187**	.033
CANSEM	-.256**	.177*	.134	.120	.084	.038	.061	.029	.200*	.047	.071
CANTHERB	-.074	.185**	.158	.139	.180*	-.042	.091	.005	.028	-.070	.130
CEUSDAD	.303	-.121	.158	.058	-.010	-.075	-.110	-.134	-.053	-.073	.014**
EDUCJEFE	-.065	-.183*	.168	.045	.190*	-.189*	-.108	-.048	-.153	.017	-.067
JUNIO	-.712**	-.078	.010	-.051	.030	-.081	.315**	-.348**	-.247**	.128	-.181
MAYO	1.000	.052	.120	.021	-.053	-.282**	-.209*	-.220*	-.110	.021	.184
PERIOP	-.062	1.000	.896**	.140	.148	.050	.070	.086	.070	.137	-.077
PERIDREG	.120	-.899**	1.000	-.099	-.154	-.031	-.057	-.050	-.030	-.189*	.095
QORIGALL	.021	.140	-.099	1.000	.279**	.051	-.032	-.149	.182	-.120	-.007
RENOBANT	-.055	.146	-.154	.219**	1.000	-.087	.358**	.358**	.198*	.353**	-.085
TEMP	-.262**	.050	-.031	.061	-.067	1.000	-.058	-.061	-.042	-.026	-.092
TOT_CO_H2	-.205*	.070	-.047	.032	.388**	-.059	1.000	.916**	-.495**	.647**	-.191
TOT_CO_P	-.220**	.059	-.068	-.149	.359**	-.061	.818**	1.000	-.425**	.802**	-.155
TOTCO	-.110	.070	-.030	.152	.199*	-.042	-.496**	.425**	1.000	.294**	-.035
TRACCION	.021	.137	-.189*	-.120	.353**	-.068	.647**	.643**	.284**	1.000	-.001
UTAV	.164	-.077	.065	-.027	-.085	-.092	-.161	-.155	-.039	-.006	1.000
Slip (2-bifed)											
ABRIL	.000	.059	.069	.850	.228	.838	.508	.286	.154	.077	.818
AGRE	.173	.827	.507	.238	.773	.578	.433	.518	.125	.917	.437
AREAP	.197	.409	.114	.497	.835	.267	.201	.275	.000	.914	.308
AREATOT	.942	.027	.062	.235	.749	.863	.315	.448	.145	.735	.203
CALBUE	.771	.000	.000	.804	.281	.188	.028	.070	.287	.078	.895
CALREG	.358	.030	.001	.770	.275	.736	.062	.112	.647	.027	.702
CANSEM	.005	.036	.116	.183	.223	.659	.476	.731	.018	.582	.404
CANTHERB	.398	.029	.067	.104	.034	.825	.473	.852	.729	.413	.127
CEUSDAD	.228	.155	.087	.499	.911	.380	.193	.115	.537	.305	.000
EDUCJEFE	.445	.031	.052	.602	.021	.047	.207	.573	.071	.843	.438
JUNIO	.000	.363	.911	.549	.722	.346	.000	.000	.003	.105	.058
MAYO	.470	.470	.158	.807	.521	.008	.015	.009	.196	.806	.653
PERIOP	.470	.470	.000	.180	.067	.568	.413	.653	.411	.108	.285
PERIDREG	.158	.000	.000	.246	.070	.113	.431	.440	.724	.645	.284

