

EVALUACION AGROECONOMICA DE LA PRODUCCION DE
HORTALIZAS ORGANICAS EN ZAMORANO

Por

ORAZIO JOSE BELLETTINI CEDEÑO

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

EL ZAMORANO, HONDURAS

Mayo, 1995

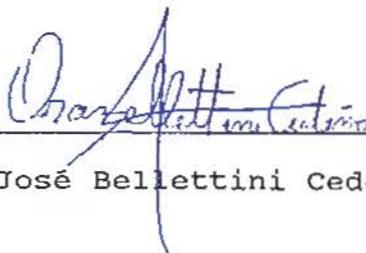
RECEIVED
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
ZAMORANO, HONDURAS
RECEIVED

EVALUACION AGROECONOMICA DE LA PRODUCCION DE
HORTALIZAS ORGANICAS EN ZAMORANO

POR

Orazio José Bellettini Cedeño

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana 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 de autor.



Orazio José Bellettini Cedeño

Mayo de 1995

DEDICATORIA

A los ambientalistas, cuya filosofía comparto.
A los productivistas, cuyo realismo económico sigue
siendo lección para todos.
Pero sobre todo, al pequeño productor, que sin mayor opción
tiene que unir estos caminos
para poder alimentar a Latinoamérica.

AGRADECIMIENTOS

Al creador, por su ejemplo y compañía interior (además de hacerse presente en todos los que me han acompañado en este tiempo).

A mis padres y mis hermanos por ayudarme a culminar esta etapa de mi vida.

A mis asesores, por sus recomendaciones, y por su apoyo académico y humano.

A Paola, por su apoyo y presencia incondicional

Debo gratitud a muchas personas de toda la EAP. Pero por temor de olvidar gente importante en este proyecto, deseo generalizar mi reconocimiento a todos los que colaboraron en él.

INDICE GENERAL

	PAGINA
PORTADA.	i
DERECHOS DE AUTOR.	ii
DEDICATORIA.	iii
AGRADECIMIENTOS.	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE CUADROS.	viii
INDICE DE GRAFICAS	xi
INDICE DE ANEXOS	xii
I. INTRODUCCION	1
A. Antecedentes de la investigación	1
B. Alcance y limitaciones de la investigación	1
C. Hipótesis.	2
D. Objetivos.	3
1. <u>General</u>	3
2. <u>Específicos</u>	3
II. REVISION DE LITERATURA	5
A. Introducción a la agricultura orgánica	5
1. <u>Origen</u>	5
2. <u>Bases de la agricultura orgánica</u>	7
1. Bases ecológicas: Sostenibilidad	7
1. Mantener la fertilidad de los suelos	10
2. Reducir el uso de energía fósil en las prácticas agrícolas	14
3. Mantener la biodiversidad en el agroecosistem	14
2. Bases económicas	15
3. Bases sociales	20
B. Cultivos	21
1. <u>Tomate</u>	21
1. Principales aspectos	21
2. Indicadores importantes	23
2. <u>Chile</u>	23
2. Principales aspectos	23
3. Indicadores importantes	24
3. <u>Brócoli</u>	24
1. Principales aspectos	24
2. Indicadores importantes	25
4. <u>Lechuga</u>	25
1. Principales aspectos	25
2. Indicadores importante	25

III. METODOLOGIA	26
A. Recolección de información	26
1. <u>Experimento agronómico</u>	26
1. Ubicación	26
2. Diseños experimental y muestral	27
3. Manejo del experimento	28
1. Definición de tecnologías	29
2. Preparación de la siembra	31
3. Mantenimiento de cultivos	32
1. Combate de insectos.	33
2. Combate de hongos.	36
3. Fertilización	39
4. Variables agronómicas y económicas evaluadas	39
5. Obtención de datos en tecnología convencional	40
2. <u>Mercado</u>	41
1. Exploración del mercado de hortalizas orgánicas	41
1. Mercado proveedor	42
2. Mercado consumidor	42
1. Encuesta.	43
1. Variables evaluadas.	43
1. Caracterización de los consumidores	44
2. Cantidad consumible	44
2. Diseño de muestreo.	44
2. Experimento en puntos de venta.	45
1. Variables a evaluar.	45
2. Ubicación.	45
3. Encuesta pos-compra	46
B. Análisis de la información.	46
1. <u>Experimento agronómico</u>	46
1. Análisis estadístico.	46
2. Análisis económico.	46
1. Caracterización económica.	47
1. Estructura de costos.	47
2. Indicadores económicos.	47
2. Tasa de retorno marginal	48
3. Valores críticos para la peor situación.	50
2. <u>Mercado</u>	50
1. Caracterización del mercado proveedor	50
2. Mercado consumidor	50
1. Encuesta sobre demanda	51
1. Caracterización de consumidores	51
2. Estimación del consumo	52
1. Estimación de las funciones de demanda	52
2. Estrategia de precios.	52
2. Relación precio-cantidad relativos	53

3. Encuesta sobre razón de compra	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	54
1. <u>Experimento agronómico</u>	54
1. Evaluación estadística de los resultados agronómicos y económicos	54
2. Evaluación económica	62
1. Caracterización económica.	62
1. Estructura de costos.	62
2. Indicadores económicos	66
2. Tasa de retorno marginal	70
3. Valores críticos para la peor situación	77
2. <u>Mercado</u>	83
1. Mercado proveedor.	83
2. Mercado consumidor	84
1. Encuesta sobre consumo.	84
1. Características principales de los entrevistados y análisis de relación entre ellas	84
2. Funciones de demanda	88
3. Estrategia de precio	97
2. Relación precio-cantidad relativos	98
3. Motivaciones para la compra	100
V. CONCLUSIONES	100
A. SOBRE PRODUCCION	100
B. SOBRE COMERCIALIZACION	101
VI. RECOMENDACIONES.	104
A. SOBRE PRODUCCION.	104
B. SOBRE COMERCIALIZACION.	105
C. SOBRE FUTURAS INVESTIGACIONES	107
VII. BIBLIOGRAFIA.	109
VIII. RESUMEN.	115
IX. ABSTRACT	116
X. ANEXOS.	117

INDICE DE CUADROS

CUADRO	TITULO DE CUADRO	PAGINA
1	Hortalizas, y ambiente de realización en el experimento agronómico	27
2	Tamaño de parcela útil por tratamiento en las hortalizas del estudio	28
3	Fertilizantes usados en las tecnologías orgánicas	29
4	Plaguicidas usados en tomate	30
5	Plaguicidas usados en lechuga	30
6	Plaguicidas usados en brócoli	31
7	Plaguicidas usados en chile	31
8	Análisis de varianza: promedio y niveles de significancia para las variables agroeconómicas en las tecnologías investigadas en cada hortaliza (por hectárea)	61
9	Brócoli: Porcentajes de cada rubro en el presupuesto de las diferentes tecnologías	63
10	Lechuga: Porcentaje de cada rubro en el presupuesto de las diferentes tecnologías	63
11	Tomate: Porcentajes de cada rubro en el presupuesto de las diferentes tecnologías	64
12	Chile: Porcentajes de cada rubro en el presupuesto de las diferentes tecnologías	64
13	Lechuga: Principales indicadores económicos	67
14	Tomate: Principales indicadores económicos	68
15	Brócoli: Principales indicadores económicos	69

16	Chile: Principales indicadores económicas	70
17	Tomate: Costos totales y beneficio neto (Lps./ha) las tecnologías orgánicas con sus TRM	71
18	Brócoli: Costos totales y beneficio neto (Lps./ha) las tecnologías orgánicas con sus TRM	73
19	Lechuga: Costos totales y beneficio neto (Lps./ha) las tecnologías orgánicas con sus TRM	75
20	Lechuga: Valores críticos de las variables principales en el análisis marginal que mantienen la TRM mínima . . .	79
21	Brócoli: Valores críticos de las variables principales en el análisis marginal que mantienen la TRM mínima . . .	80
22	Tomate: Valores críticos de las variables principales en el análisis marginal que mantienen la TRM mínima . . .	81
23	Principales proveedores de los insumos utilizados en la investigación . .	83
24	Sitios de venta encuestados y su respectiva frecuencia	84
25	Sexo, edad y conocimiento de los consumidores entrevistados	85
26	Relación entre las variables edad, sexo, lugar de venta y cantidad de consumo con la variable conocimiento	86
27	Definición de hortalizas orgánicas según los encuestados.	87
28	Incremento promedio en precio en cada hortaliza.	89
29	Otras hortalizas orgánicas comercializables	90
30	Coefficientes y evaluadores de la función de demanda establecida para cada hortaliza. .	91

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	TITULO DE ANEXO	PAGINA
1.1	Ensayo de chile con tecnología alta: Principales aspectos agronómicos	117
1.2	Ensayo de chile con tecnología baja: Principales aspectos agronómicos	119
1.1	Ensayo de tomate con tecnología alta: Principales aspectos agronómicos	121
1.1	Ensayo de tomate con tecnología baja: Principales aspectos agronómicos	123
1.1	Ensayo de lechuga con tecnología alta: Principales aspectos agronómicos	125
1.1	Ensayo de lechuga con tecnología baja: Principales aspectos agronómicos	126
1.1	Ensayo de brócoli con tecnología alta: Principales aspectos agronómicos	127
1.1	Ensayo de brócoli con tecnología baja: Principales aspectos agronómicos	128
2.1	Ensayo de chile: Resultados de las variables agronómicas.	129
2.2	Ensayo de tomate: Resultados de las variables agronómicas.	129
2.3	Ensayo de lechuga: Resultados de las variables agronómicas.	130
2.4	Ensayo de brócoli: Resultados de las variables agronómicas.	130
3.1	Costos de producción de tomate (Lps/Ha)de tomate tecnología convencional .	131
3.2	Costos de producción de brócoli (Lps/Ha) tecnología convencional	132
3.3	Costos de producción de lechuga (Lps/Ha) tecnología convencional.	133
3.4	Costos de producción de lechuga (Lps/Ha) tecnología orgánica baja.	134

3.5	Costos de producción de lechuga (Lps/Ha) tecnología orgánica alta.	135
3.6	Costos de producción de brócoli (Lps/Ha) tecnología orgánica baja	136
3.7	Costos de producción de brócoli (Lps/Ha) tecnología orgánica alta.	137
3.8	Costos de producción de tomate (Lps/Ha) tecnología orgánica baja.	138
3.9	Costos de producción de tomate (Lps/Ha) tecnología orgánica alta	139
3.10	Costos de producción de chile (Lps/Ha) tecnología orgánica baja	140
3.11	Costos de producción de chile (Lps/Ha) tecnología orgánica alta	141
4.1	Costos de depreciación de invernadero . . .	142
4.2	Depreciaciones varias usadas	143
4.3	Costos comunes de producción	144
4.4	Costos de insumos diferenciales para tecnología alta	145
4.5	Costos de insumos diferenciales para tecnología baja	145
5.1	Análisis químico del terreno de Uyuca y humus de lombriz utilizado	146
5.2	Análisis químico del terreno del valle y de abono orgánico."Bocashi"	147
6.1.	Formato de la encuesta para demanda.	148
6.2	Datos de la encuesta	150
6.3	Encuesta pos-compra	156

I. INTRODUCCION

A. Antecedentes de la investigación

La utilización excesiva de insumos contaminantes en la producción agrícola, está haciendo girar las filosofías de las principales universidades agrícolas latinoamericanas, hacia un enfoque que tome en cuenta estos aspectos, giro que se ha visto apoyado por Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) y organismos de extensión nacionales y extranjeros.

En varios países de América Latina esto es palpable, puesto que hay una demanda creciente de productos más naturales (León, 1994). Por todo esto la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) toma la producción orgánica como un área de mucho potencial, tanto en el aspecto productivo como educativo.

Este proyecto de investigación facilita la inserción de sistema productivo en las prácticas de campo de la EAP y en la difusión a productores independientes, que se encuentran en su zona de influencia.

B. Alcance y limitaciones de la investigación

Los sistemas convencionales de producción de alimentos, especialmente el de las hortalizas, han generalizado el uso indiscriminado de productos químicos como los plaguicidas, produciendo efectos contaminantes en el suelo utilizado, en las fuentes de agua próximas a los sitios de producción y, sobre todo, causando a veces que los consumidores ingieran productos insalubres. La agricultura orgánica, por sus mismos

fundamentos, podría despuntar como una alternativa factible y sostenible. Lamentablemente, no se han investigado a profundidad las alternativas que ésta contiene, sino que se ha tendido a mantenerlas a nivel informal y a encaminar sus estrategias y tácticas hacia un limitado número de productores.

El presente trabajo estudia algunas de estas técnicas de producción, evaluando su productividad y sus principales problemas, comparándolo con las técnicas de la tecnología convencional. Además se realizaron pruebas de mercadeo para evaluar su potencial comercial y el nivel de consumo que tienen las hortalizas orgánicas en Tegucigalpa, específicamente en los grupos sociales capitalinos que frecuentan supermercados (Plaza, La Colonia, Delikatessen) y la tienda de la EAP, y de esta forma cuantificar el incremento de precio obtenido por su venta. Así se podrá sentar un estudio que, en primera instancia, evalúe las prácticas investigadas, intentando conocer el comportamiento de la demanda en un mercado aún inexplorado.

El estudio comprende únicamente los tópicos relacionados con el manejo de algunas de las tácticas agronómicas que comprende el sistema orgánico y se contempla el potencial de comercialización en una época del año.

C. Hipótesis

- En el sistema orgánico como un todo (frente al sistema convencional) las producciones promedios serán menores que

las del sistema convencional y los costos serán mayores, pero estas desventajas serán compensadas por el incremento en el precio.

- La tecnología orgánica alta (frente a la tecnología orgánica baja) tendrá mayor producción, pero sus costos serán significativamente mayores.

- Los productores están dispuestos a cambiar al sistema orgánico de producción de hortalizas, siempre y cuando la tasa de retorno marginal sea cuando menos de 64%.

D. Objetivos

1. General

- Investigar la tecnología más exitosa en la producción orgánica de hortalizas y comparar variables técnicas y económicas con el sistema convencional.

2. Específicos

- Evaluar dos sistemas de producción orgánica, uno con uso de insumos locales, no procesados (p.e. plantas insecticidas, etc.) y otro con uso de insumos fabricados industrialmente.

- Evaluar las principales variables técnicas y económicas de ambas tecnologías orgánicas frente a la tecnología convencional.

- Determinar las variaciones de producción existentes entre dos tipos de ambientes (en invernadero y al descubierta en el caso de tomate y chile; valle y montaña en el caso de la lechuga y el brócoli).

- Determinar si los cambios económicos requeridos para adoptar estas tecnologías compensan el costo financiero más una prima a la administración y al riesgo que el cambio involucra.

- Evaluar el comportamiento de los clientes con respecto a su conocimiento del beneficio de consumir hortalizas producidas sin químicos, y la capacidad de venta de dichos productos a precios mayores.

- Identificar los lugares donde acuden con más frecuencia los clientes potenciales, tratando de caracterizar sus conocimientos y expectativas de los productos orgánicos.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Introducción a la agricultura orgánica

Investigadores ligados al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (1980), la definen como "el sistema de producción que excluye, en el largo plazo, el uso de compuestos sintéticos (fertilizantes, plaguicidas, reguladores de crecimiento, y otros), sustituyéndolos, hasta el grado donde sea posible, por un sistema basado en rotación de cultivos, adición de residuos orgánicos al suelo, (cobertura verde y excretas animales por ejemplo), adición de rocas minerales, y aspectos de control biológico de plagas; todo ello buscando mantener la productividad del suelo" (USDA, 1980).

La agricultura orgánica sólo puede entenderse si se considera como movimiento de renovación cultural, tanto de la forma de ver y vivir la relación entre cada uno de nosotros y la naturaleza y, en particular, la del agricultor o ganadero y su trabajo con la tierra, las plantas y los animales domésticos (Colmenares et. al., 1994).

1. Origen

El panorama de la agricultura sufrió una transformación trascendental durante el siglo XVIII con las mejoras en la mecanización de los trabajos agrícolas. A mediados del siglo pasado se abre la puerta a una nueva visión de la agricultura que supondría asegurar una producción de alimentos sin límite y así poder resolver al fin el problema del abastecimiento de

alimentos para la creciente población humana. Las necesidades bélicas de la primera guerra mundial, aportaban mayores logros aún en ese camino de emancipación de la producción de alimentos de los caprichos de la naturaleza, gracias a la reciente alianza con la industria que fabricaría los fertilizantes, fitosanitarios y fármacos necesarios para controlar eficazmente los sistemas agrarios en casi cualquier parte del planeta. Ya para entonces, a la vez que crecía esta euforia, se ponen en marcha otras iniciativas y visiones totalmente distintas. El austriaco Steiner (1924) sienta las bases de la que luego se llamaría Agricultura Biológico-Dinámica o Biodinámica, creándose entonces un círculo de trabajo para la investigación y el desarrollo de las ideas expuestas en el curso impartido entonces. La comercialización de productos alimenticios cultivados según las técnicas desarrolladas a partir del curso de Steiner, con una etiqueta de calidad con el nombre de la diosa griega Demeter, a partir de 1928, supone la consolidación de esta escuela o método de agricultura. También por aquel tiempo, Sir A. Howard, agrónomo inglés, especialista en hongos del suelo, desarrolló gran parte de su trabajo en países tropicales, especialmente la India (Storl, 1979). Sir Howard, al ver el daño que producía a los organismos del suelo el mal uso de los fertilizantes y los fitosanitarios, rechazó la nueva manera de enfocar el trabajo agrícola, arremetiendo contra los experimentos de Rothamstead iniciados 100 años antes. En los

años 70, se une al movimiento de la agricultura orgánica la concepción netamente oriental de la agricultura natural del japonés M. Fukosoka, que publica en 1975, su obra clave: "La revolución de una brizna de paja". En ella vierte años de observación y prácticas agrícolas, lo que dio origen al concepto de Permacultura o agricultura permanente (Vasella, 1984).

En 1972, con la fundación en Francia de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM), realizada por cuatro generaciones orgánico-biológicas y una biodinámica, se sientan las bases para la colaboración que ha dado como fruto el reciente desarrollo de esta forma de entender la agricultura.

2. Bases de la agricultura orgánica

2.1 Bases ecológicas: Sostenibilidad

La sostenibilidad es una medida de la capacidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de restricciones ecológicas a largo plazo. En definitiva, se parte del entendimiento de que los cultivos tienen límites fisiológicos, dado por la capacidad de carga del hábitat y los costos externos. "Este punto constituye el equilibrio de manejo, donde el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo, y produce un rendimiento sostenido" (Altieri, 1986).

La tendencia predominante durante años, para la producción eficiente de plantas, enfrentando por ende los

problemas que esto representa (el de las plagas y la fertilización, por ejemplo), ha sido la de utilizar con mayor énfasis un sólo método de combate, con preferencia el uso de insumos sintéticos. Esta tendencia se originó en la segunda mitad del siglo diecinueve, con el uso de varias sales metálicas y compuestos arsenicales para combatir insectos, malezas y hongos en plantas cultivadas. Sin embargo, sólo llega a su etapa de mayor difusión, después de la segunda guerra mundial, a partir de la introducción del insecticida DDT, del herbicida 2,4-D y de los herbicidas residuales en los años 50 (CATIE, 1990).

Desde entonces, la producción de plaguicidas se ha incrementado, ya que su éxito inicial acentuó la tendencia a confiar demasiado en su efectividad. Paralelamente se da el abandono virtual de las investigaciones sobre otras opciones de manejo de plaga, como las prácticas culturales y el control biológico.

No obstante, se ha percibido una reevaluación del dogma del uso unilateral de productos químicos. Durante el período de 1951 a 1977 se incrementó en 3000 veces la producción de plaguicidas en Estados Unidos, y simultáneamente se duplicó el porcentaje de los cultivos perdidos por el ataque de plagas (CATIE, 1990).

Estos datos muestran claramente el problema de la pérdida de efectividad de los productos químicos, lo que con frecuencia ha originado problemas económicos serios para los

agricultores de los países de la región. El fenómeno del uso cada vez mayor de productos contra un número creciente de plagas se denomina "círculo vicioso" de los plaguicidas y se debe fundamentalmente a tres procesos biológicos: resistencia, resurgimiento de plagas primarias y brote de plagas secundarias.

Todo esto se suma a un movimiento que comienza a alertar sobre los efectos de los plaguicidas en el medio.

Los niveles de productos tóxicos en ríos de Sudamérica y Europa, comenzaron a despertar conciencia en los consumidores por adquirir productos más naturales y que propicien el menor daño al ambiente. Paralelamente se consolidó una filosofía de producción que comienza a predicar la armonización de las prácticas productivas con la naturaleza, filosofía que se legitimó en Europa a finales del siglo pasado, puesto que un grupo de consumidores respaldaron filosófica y económicamente su desarrollo.

Ahora bien, el sistema de producción orgánico se coloca como una alternativa al sistema convencional, pero se necesita realizar mucha investigación para ofrecer alternativas concretas, que: a) se impongan frente al otro sistema, o b) que simplemente mejoren lo que éste viene realizando. Las alternativas presentadas para la fertilización, el combate de plagas, etc. tienen resistencia que deben ser dilucidadas. Entre las propuestas básicas de la agricultura orgánica se tienen:

2.1.1 Mantener la fertilidad del suelo a largo plazo

La principal controversia entre los defensores de la agricultura química y los certificadores y promotores de la agricultura orgánica gira en torno a la fertilización de los suelos, y sobre este tema se han adoptado posiciones polarizadas. Tanto es así que las compañías certificadoras consideran que en suelos muy pobres pueden aplicarse fertilizantes sobre todo ricos en fósforo, aunque aún consideran prohibido el uso de urea.

Los incondicionales de la fertilización química, por otro lado, califican la materia orgánica por su contenido mineral, más que por su función en los procesos biológicos del suelo. Concluyen entonces, que se necesitarían toneladas de ésta, añadidas al suelo, para igualar lo que se incorpora con uno o dos quintales de fertilizante químico.

Hace más de doscientos años varios científicos trataron de descubrir el principio de cómo los vegetales crecen. Algunos filósofos explicaron que en la nutrición de aquellos había un traslado de materia de las plantas muertas hacia las plantas vivas. A ésta se denominó la "teoría del humus". Más tarde se verificó que las plantas crecen tomando nutrientes inorgánicos aunque provengan de fuentes orgánicas, invalidando así la teoría del humus (Padilla, 1994). Las plantas absorben los nutrientes y el agua independientemente uno del otro. Contrario a la creencia popular, los nutrientes no son absorbidos con el agua, puesto que los diferentes

elementos entran en las raíces principalmente como iones (carga eléctrica). Debajo de la pared celular de los vegetales existe una barrera que controla el movimiento de los minerales en las dos direcciones: de afuera hacia adentro y viceversa. El intercambio de iones positivos y negativos mantiene la neutralidad y el balance eléctrico necesario.

El conocimiento de la teoría del transporte iónico y el concepto del transportador invalidaron la teoría del humus.

De todo esto se puede concluir que los nutrientes entran en las plantas únicamente en la forma inorgánica, no importa si éstos provienen de fuentes orgánicas (Padilla, 1994).

Por otra parte, hay que reconocer que el 98-99% de un vegetal está constituido por Carbono (C), Oxígeno (O), Hidrógeno (H), y Nitrógeno (N), elementos que los toma gratuitamente del aire y del agua (Padilla, 1994).

En resumen, calificar a la materia orgánica por el contenido de NPK es restringirse a una visión muy limitada (Hernández, 1994). Más allá del contenido de elementos minerales, o de que favorece el balance hídrico y mejora la estructura del suelo, la mayor importancia de la materia orgánica radica en:

- Sirve como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas; tal es el caso de los nitratos, fosfatos, sulfatos, boratos, molibdatos y cloruros.

- Incrementan la capacidad de intercambio de cationes en una proporción de 5-10 veces más que las arcillas.

- Sirven como un amortiguador contra los rápidos cambios de acidéz, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de los plaguicidas y metales tóxicos pesados.

- Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y el viento, pues reducen el impacto de las gotas de lluvia sobre los terrones o agregados, incrementan la infiltración, reducen el escurrimiento superficial, aumentan el poder de retención del agua y la humedad en la superficie del suelo.

- Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.

- Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.

- Reducen la formación de costras superficiales al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.

- Suministran a los cultivos en crecimiento (a medida que se descomponen los residuos orgánicos) cantidades pequeñas de todos los elementos esenciales, generalmente a tiempo y en armonía con las necesidades de las plantas.

- Reducen la densidad aparente del suelo y aumentan la infiltración y el poder de retención del agua en el mismo.

- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados, lo que permite un mejor crecimiento radicular.

Pese a esto, existen suelos tan pobres que el proceso de recuperación con sólo productos orgánicos es demasiado lento, además una continua adición de material orgánico, puede alterar la relación C/N del suelo, frente a lo cual se debe reconocer que los fertilizantes químicos vigorizan a los suelos empobrecidos y proporcionan cantidades de Nitrógeno necesitadas en los casos antes descritos. De todo se puede concluir que los fertilizantes químicos y los abonos químicos no son antagónicos ni excluyentes; cuando se les utiliza con moderación y racionalidad, son más bien complementarios (Hernández, 1994), por lo cual las certificadoras orgánicas consideran su uso como una zona no bien definida o "gris" y debe ser más profundamente estudiada Organic Crops Improvement Association (OCIA, 1990).

En definitiva, se considera que en términos ecológicos la agricultura orgánica se basa en el hecho de que la conservación de los recursos naturales en un país o una región fortalece la posibilidad de continuar explotándolos a largo plazo. En efecto, la fertilidad de los suelos y la sostenibilidad de los sistemas de cultivo dependen de la permanencia de la cobertura vegetal y de los bosques que forman parte de las cuencas. La preservación de reservas biológicas y el manejo apropiado de los bosques y de otras plantas cerca del cultivo, hace posible el mantenimiento de la biodiversidad tanto de la flora como de la fauna.

2.1.2 Reducir el uso de energía fósil en la prácticas agrícolas

Los insumos utilizados de manera masiva por la agricultura convencional (fertilizantes, plaguicidas, etc.) provienen del petróleo y de fuentes minerales no renovables, lo que hace al sistema extremadamente vulnerable y dependiente (Gonzales, 1994).

Por esto y por el grado de contaminación que estos insumos presentan, se recomienda su disminución y su reemplazo, en la medida de lo posible, por productos generados por el propio agroecosistema, tales como: Abonos orgánicos, plaguicidas botánicos y biológicos, etc.

2.1.3 Mantener la biodiversidad en el agroecosistema

La biodiversidad se refiere, por principio, a la variabilidad de especies en un agroecosistema. Su defensa tiene varias argumentos:

-la diversidad de insectos tiende a favorecer un equilibrio en el agroecosistema, entre las plagas potenciales.

-la diversidad de especies vegetales promueve la diversidad insectil, y además evita el excesivo desgaste del suelo al rotar especies de diferente sistema radicular y necesidad nutricional, (lo cual elimina el monocultivo).

-la diversidad así mantenida, redundando en una mayor actividad biológica del suelo, manteniendo la presencia de microorganismos que promueven la disponibilidad de los

nútrimentos y de organismos que airean el suelo (la lombriz de tierra, por ejemplo).

-los recursos genéticos agrícolas son un capital natural cultivado, y no son sustituibles en el tiempo. Los recursos genéticos, producidos por la selección y mejora tradicional de plantas recolectadas en los campos, son un recurso que debe mantenerse por el valor de opción de uso para el futuro.

2.2 Bases económicas

El concepto de sostenibilidad que se mencionó como una de las bases ecológicas de la agricultura orgánica, tiene fuertes implicaciones económicas, puesto que se comienza a cuestionar la eficiencia de una agricultura que gasta 75 calorías (de bienes no renovables como hidrocarburos) para producir una caloría de alimento. Más aún, se comienza a poner en tela de juicio la perdurabilidad de un sistema que no aprovecha las ventajas comparativas que provee la naturaleza a ecosistemas tan diversos como los de nuestros países.

Por otro lado y de una manera más concreta, uno de los aspectos que indirectamente ha influido en el cambio hacia prácticas más en armonía con el medio ambiente, dentro de la actividad agraria, ha sido la actitud de determinados grupos de consumidores que han decidido consumir, preferentemente, alimentos procedentes de la agricultura orgánica.

Por qué este interés por parte de un número creciente de consumidores? Es difícil dar una respuesta breve y única. La

motivación más importante, sin embargo, se podría resumir en la creencia de que consideran que así adquieren alimentos de más calidad. En una reunión de expertos sobre calidad de alimentos, que tuvo lugar en Inglaterra en 1993, se llegó a proponer hasta seis criterios distintos bajo los que se puede considerar el concepto de calidad para los alimentos.

El primer criterio es el de autenticidad como contrapuesto a adulterado. En principio, respecto a este criterio, estarán afectados por igual los productos convencionales y los procedentes de la agricultura orgánica, puesto que unos y otros pueden ser objeto de fraude. Serán los diferentes órganos de control los que tendrán que velar para prevenirlo o detectarlo, según sea el caso. De allí lo importante de la certificación de productos orgánicos, que además de dar confianza al consumidor de la autenticidad del producto ofrecido, se convierte en una herramienta de mercadeo (ATTRA, 1990). Existen diversas compañías certificadoras a nivel mundial, la más conocida en centroamérica es Organic Crop Improvement Association que tiene representación en Guatemala (OCIA., 1990)

Pero existen otras Compañías de certificación como "Sello Verde", que certifica el banano orgánico de la Escuela de Agricultura para la Región del Trópico Húmedo (E.A.R.T.H) y que posee contactos en Honduras con el Comité Para Defensa y Desarrollo de La Flora y Fauna del Golfo de Fonseca (CODDEFFAGOLF, 1994).

Un segundo criterio es el de calidad funcional o tecnológica, que se refiere a las posibilidades del producto de ser sometido a distintos tipos de manipulaciones como son el enlatado, el cocinado y la resistencia al transporte y almacenaje a largo plazo. Se ha estudiado desde varios aspectos, por un lado, la capacidad de almacenamiento y, por el otro, la idoneidad para ser sometidos a diferentes transformaciones.

Respecto al comportamiento pos-cosecha, evaluado a partir de pérdidas por almacenamiento, se han realizado estudios por varios investigadores en los que se concluyen que los productos orgánicos tienen menores pérdidas y una vida de almacenamiento más larga (Vogtman et. al., 1983).

Muy importante también, es el tercer criterio de calidad sensorial, donde se pone a prueba el alimento a través de los cinco sentidos, desde el sabor de un trozo de pan hasta al sonido de una fruta al morderse. Existen estudios en los que se recogen opiniones de consumidores que previamente no conocían el origen de los productos, en los que se encuentran preferentemente por alimentos como apio, col, tomates o papas producidas según la agricultura orgánica. Pero también existen estudios en los que no se encuentran diferencias significativas (Lampkin, 1990). Por tanto, es necesario realizar más investigaciones, con condiciones cuidadosamente definidas, para poder llegar a conclusiones válidas respecto a este parámetro.

Un cuarto criterio es el de calidad nutritiva, más relacionado con la capacidad de proporcionar determinados nutrimentos que eviten la aparición de enfermedades por deficiencias concretas.

Este es un criterio que tiene muy en cuenta el consumidor que prefiere los productos cultivados según la agricultura orgánica, en especial por su interés de evitar los compuestos nutricionalmente negativos, como residuos de pesticidas, aditivos o exceso de nitratos. De ahí la difusión de la idea de que los alimentos que se han obtenido siguiendo la normativa de la agricultura orgánica están libres de productos químicos. Esta frase, entendida literalmente, no tiene sentido puesto que el alimento, en su aspecto material, está constituido por compuestos químicos en su totalidad. Por ello, hay que tomar esta frase en términos relativos, en el sentido de que no se han añadido productos fitosanitarios no autorizados y que, por tanto, el riesgo de que un producto orgánico esté contaminado es menor (Lampkin, 1990).

El contenido de nitratos en los alimentos es otro parámetro que puede en ocasiones alcanzar niveles preocupantes. Entre los cultivos que absorben mayor cantidad de nitratos están las lechugas y las espinacas, por lo que son los que más se han utilizado en investigación. De estos estudios se deduce que el porcentaje de nitratos en los cultivos orgánicos es significativamente menor que en los convencionales (Lampkin, 1990). En 1955 Voisin presentó la

hipótesis de que los métodos de fertilización mineral darían lugar a productos vegetales con minerales en proporciones diferentes a los producidos cien años antes (Voisin, 1955).

La calidad biológica se refiere a la ausencia de microorganismos patógenos, pero también se utiliza este criterio para aspectos que suponen un soporte para la vida, como el hecho de proporcionar una flora intestinal beneficiosa, o que refuerce determinadas actividades metabólicas. Algunos investigadores piensan que la calidad de un alimento puede medirse mejor por sus efectos a largo plazo sobre la salud de personas y animales. Uno de ellos fue Pfeiffer que ya, hacia 1969, llevó a cabo numerosos ensayos, entre los que se puede destacar, los que hizo con ratones. Las observaciones las realizó sobre un total de 164 animales pertenecientes a tres generaciones. Los datos correspondientes al número de animales por camada y al peso medio por ratón, a las cuatro semanas, presentaron pequeñas diferencias, pero la mortalidad a las 9 semanas era 50% menor en los alimentados con trigo orgánico (Pfeiffer, 1984).

Finalmente, se plantea la calidad ética, que es la más difícil de evaluar y la que supone una mayor novedad frente a los criterios convencionales de medir la calidad de los alimentos. Este criterio comprende, aspectos ambientales, sociales y políticos.

Siguiendo estos criterios, se consideraría un alimento de mayor calidad que otro si tuviera valores más altos en el

conjunto de los seis criterios (Colmenares *et. al.*, 1994), los cuales brindan ventajas que deben ser conocidas por los consumidores, como parte de una estrategia de expansión de mercado de la agricultura orgánica.

2.3. Bases sociales

Según Dabbert (1994), la agricultura orgánica hace mayor uso de mano de obra que la agricultura convencional, que con sus necesidades de plaguicidas y grandes extensiones de monocultivos, minimiza el requerimiento de horas-hombre, lo que es un problema para agriculturas como la latinoamericana, donde el sector agrícola es el de menor capacidad para generar empleo (Whitaker, 1990).

Pasando del enfoque individual al colectivo, la inversión en algunas tácticas de control en agricultura orgánica no siempre es rentable, porque implica gastos superiores a los beneficios del agricultor en el corto plazo.

Además los beneficios provenientes de algunas tácticas no se limitan necesariamente al agricultor que hace la inversión. En estos casos, el gobierno actuando para el conjunto de beneficiarios puede asumir los costos de la inversión y llevar a cabo el control, siempre que los beneficios esperados sean mayores que los costos (CATIE, 1990). Los costos incluyen generalmente la inversión y cualquier otro costo indirecto o negativo (externalidades) que podrían resultar del programa. La determinación de los beneficios tiene que considerar los beneficios directos de

una mayor rentabilidad y la reducción de costos de fitoprotección, a nivel de finca, para los productores beneficiarios. Adicionalmente, tienen que incluir los beneficios indirectos, que podrían resultar de una reducción del uso de plaguicidas; por ejemplo, la reducción en los casos de intoxicación de los usuarios o consumidores del producto final.

Por último algunos autores relacionan el sistema orgánico de producción con la "estabilidad cultural", aduciendo que sus prácticas han dependido de la organización socio-cultural y el contexto que ha nutrido los agroecosistemas tradicionales a través de generaciones (Altieri, 1986).

B. CULTIVOS

1. Tomate

1.1 Principales aspectos

De la gran diversidad de hortalizas de follajes y fruto que se explotan a nivel centroamericano, el tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) es la más importante, tanto por la superficie dedicada a la siembra (21000 ha/año) como por el valor de producción que alcanza más de US \$ 50 millones (CATIE, 1990).

La siembra de tomate es estacional y responde a expectativas de precios por parte de los agricultores y a la disponibilidad de tierra con agua suficiente. Los rendimientos dependen del nivel tecnológico aplicado por los

productores, de los factores climáticos y de la incidencia de plagas y enfermedades.

La inestabilidad en los precios del tomate se deben a dos razones fundamentales:

- variaciones en la oferta, y
- lo perecedero del producto.

La producción de tomate orgánico no ha sido muy estudiada, y peor aún difundida, a pesar de que en los pocos lugares donde se ha logrado producir, ha alcanzado buen precio entre los consumidores. De esto último se deduce que el consumidor posee una alta correlación mental entre tomate y plaguicidas. Por lo tanto, está dispuesto a pagar un mayor precio que con otras hortalizas orgánicas (Supermaxi, 1994).

Entre los principales aspectos ambientales a considerar se tienen:

Suelo. El tomate puede ser cultivado en amplio rango de suelos, desde un franco arenoso a un arenoso-arcilloso. Suelos ricos en materia orgánica favorecen el cultivo (Montes, 1991). Aunque se prefiere que tengan una profundidad de suelo mayor a 0.6 m, es posible producirlo en sitios menos profundos.

Clima. El tomate se adapta a un amplio rango de climas. La temperatura óptima está entre 21-24°C, mientras que temperaturas sobre 27°C no son deseables.

Muy pocos frutos de tomate cuajan si las temperaturas máximas exceden 38°C 5-10 días antes de la anthesis

igualmente si supera la misma temperatura 2-3 días después de ésta. También el cuaje resulta malo si la temperatura mínima nocturna es mayor de 25-27°C antes o después de la anthesis (Montes, 1991).

1.2 Indicadores importantes

Semilla/ha transplantedo	240 g
Días para la germinación	5-10
Días para el transplante	21-28
Días para la cosecha	65-90
Distancia entre surcos	90-120 cms
Distancia entre plantas	25-35 cms

2. Chile

2.1 Principales aspectos

El chile dulce (*Capsicum annuum L.*) se produce principalmente para venderlo fresco localmente; los mercados son limitados con pocas variaciones en la demanda, pero por su marcada estacionalidad presenta una enorme variación en los precios. Las plagas pueden ocasionar pérdidas sustanciales en la producción. En Honduras, se han reportado pérdidas de hasta 50% del rendimiento, debidas al picudo del chile (*Anthonomus eugeni* Cano). En la región centroamericana el gasto de plaguicidas para el control de insectos y enfermedades en el cultivo del chile representa entre el 47% y 50% del gasto total de la compra de insumos (CATIE, 1993).

Entre los principales aspectos ambientales se cuenta:

Suelo. El cultivo de chile requiere suelos con una

profundidad mayor a 0.6 m; lo ideal es que los suelos sean limosos, areno-limosos o arcillo-arenosos, con un pH entre 5.5 y 6.8.

Temperatura. Se considera que es posible cultivar el chile en zonas donde la temperatura media anual está en el ámbito de 13 a 24° C. Las temperaturas altas provocan aborto en la época de floración, aunque esto se puede ver compensado por temperaturas bajas en las noches.

2.2 Indicadores importantes

Semilla/ha transplantado	383 g
Días a la germinación	5-10
Días al transplante	28
Días a cosecha	65-90
Distancia entre surcos	50-75 cms
Distancia entre plantas	30-45 cms

3. Brócoli

3.1 Principales aspectos

Clima. El brócoli (*Brassica oleracea var. itálica*) es un cultivo originario de zonas templadas, por lo que le favorecen temperaturas de 12 a 21 °C existiendo cultivares que se adaptan a climas calientes.

Suelo. Prefiere suelos profundos, sueltos, bien drenados. Se da bien en suelos franco-arenosos. El pH más recomendable es de 6.0-6.8 (Montes, 1991).

3.2 Indicadores importantes

Semilla/ha transplantedo	311 g
Días para la germinación	6-10
Días para transplante	28
Días para cosecha	60-80
Distancia entre surcos	60-75 cms
Distancia entre plantas	40-50 cms

4. Lechuga

4.1 Principales aspectos

Clima.- La lechuga (*Lactuca sativa*), tiene una temperatura media ideal en relación al rendimiento y calidad del producto, es de 13-18 °C.

Suelo.- El cultivo de lechuga tiene una adaptación amplia en cuanto a tipos de suelo, siendo muy importante que el suelo tenga buen drenaje, pues es un cultivo muy sensible al exceso de agua (Montes, 1991)

4.2 Indicadores importantes

Semilla/ha transplantedo	200 g
Días para germinación	5-10
Días para el transplante	21-28
Días para la cosecha	50-80
Distancia entre surcos	30-45 cms
Distancia entre plantas	25-30 cms

III. METODOLOGIA

A. Recolección de información

1. Experimento agronómico

La evaluación técnica de la producción de hortalizas, fue una condición imprescindible para el análisis de la factibilidad económica del sistema orgánico. El objetivo del presente experimento consistió en cuantificar su productividad, manejado con dos diferentes tecnologías orgánicas.

1.1 Ubicación

Una parte del experimento se llevó a cabo en el valle del Zamorano, Departamento de Fco. Morazán, a 800 msnm, en terrenos que por mucho tiempo fueron destinados a pastizales y que ahora se encuentran utilizados para las prácticas del laboratorio práctico de agricultura orgánica. Esta zona está clasificada ecológicamente según Holdrige como un bosque seco tropical, transición a subtropical (bs-TA).

La otra parte se realizó en el monte Uyuca, a una altura de aprox. 1500 msnm, en terrenos no cultivados por cerca de 5 años, esta zona se considera ecológicamente como un bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS) (Agudelo, 1995)¹.

El experimento se inició el 18 de agosto de 1994, fecha en la que se sembraron las plántulas de las hortalizas

¹Agudelo, N. 1995. Clasificación ecológica de los terrenos usados para el experimento agronómico. Tegucigalpa Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación personal).

elegidas; concluyó en los primeros días de diciembre de 1994 que se hizo la última cosecha de tomate.

1.2 Diseños experimental y muestral

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, evaluándose cuatro tratamientos para cada hortaliza: dos tipos de ambiente (zona ecológica o invernadero/descubierto según la hortaliza,) con dos niveles de tecnología orgánica (alta y baja), con tres repeticiones en cada uno (Cuadro 1).

Se denomina ambiente al microclima de producción en determinada hortaliza, este microclima puede variar dentro del valle, si está en invernadero o al descubierto (en tomate y chile) o entre zonas ecológicas, (montaña y valle para lechuga y brócoli).

Cuadro 1. Hortaliza y ambiente de realización en el experimento agronómico.

Hortalizas	Repeticiones	Ambiente
Tomate/Chile	3	Invernadero (valle)
Tomate/Chile	3	Descubierto (valle)
Lechuga/Brócoli	3	Valle (descubierto)
Lechuga/Brócoli	3	Monte (valle)

Las parcelas tuvieron un área útil diferente puesto que ésta viene dada por el número de surcos, y la distancia entre ellos no fue similar de una hortaliza a otra (Cuadro 2).

Se recopilaron datos de las variables dependientes

citadas posteriormente siguiendo un muestreo simple aleatorio, (10 plantas por parcela, elegidas al azar en cada muestreo), donde se hicieron inspecciones semanales de la fenología del cultivo y de la evolución de las plagas.

Cuadro 2. Tamaño de la parcela útil para cada tratamiento en las hortalizas del estudio.

Hortaliza	Parcela útil
Brócoli	4 surcos de 4.4 m c/u, con un área de 17.5 m ² .
Lechuga	4 surcos de 3.75 m c/u con un área de 15 m ²
Chile (inv*)	4 surcos de 1.87 m c/u con área de 7.5 m ²
Chile(desc**)	4 surcos de 5 m c/u, con un área de 20 m ²
Tomate(inv*.)	3 surcos de 2.5 m c/u con un área de 7.5 m ²
Tomate(desc**)	6 surcos de 3.5 m c/u con un área de 21 m ²

* inv= invernadero

** desc= descubierto

1.3 Manejo del experimento

Es necesario definir lo que se entendió por "nivel tecnológico" en el manejo de los tratamientos analizados.

1.3.1 Definición de las tecnologías

Los tratamientos investigados involucraron dos niveles tecnológicos (alto y bajo) para la producción orgánica de cuatro hortalizas, el criterio básico para diferenciarlos fue el grado de adaptabilidad a los productores. El tratamiento de tecnología alta involucró la importación de algunos insumos, mientras que el tratamiento de tecnología baja se utilizaron únicamente insumos que pueden ser abastecidos en la zona. Se debe aclarar que no necesariamente las tecnologías se diferencian por el nivel de costos involucrados aunque así pareciera a primera vista.

En los tratamientos se aplicaron diferentes tipos de manejo de plagas y fertilización (Cuadro 3) acorde al tipo de tecnología involucrada.

Cuadro 3. Fertilizantes usados en las tecnologías orgánicas

HORTALIZA	BAJA TECNOLOGIA	ALTA TECNOLOGIA
En todas igual	Aplicación pre-siembra de gallinaza al suelo. Abono "Bocashi" en las dos aplicaciones	Aplicación pre-siembra de gallinaza al suelo. Abono "Bocashi" en la primera aplicación y abono foliar orgánico en la segunda aplicación.

Para el combate de insectos se usaron similares insumos en las hortalizas, lo que en cierta manera evidencia el escaso conocimiento de alternativas de combate en el sistema orgánico (Cuadros 4-5-6-7).

Cuadro 4. Plaguicidas usados en tomate

PLAGA	BAJA TECNOLOGIA	ALTA TECNOLOGIA
<i>Bemisia tabaci</i>	Aceite de nim	Aceite de nim
<i>Heliothis sp.</i>	Semilla de nim	<i>Bacillus thuringiensis</i>
<i>Spodoptera sp.</i>	Semilla de nim	Semilla de nim
<i>Alternaria sp.</i> <i>Phytophthora sp.</i>	Sln*. de ajo	Extracto de cítricos

* Sln.=Solución

Cuadro 5. Plaguicidas usados en lechuga

PLAGA	BAJA TECNOLOGIA	ALTA TECNOLOGIA
<i>Erwinia sp.</i>	Ajo	Extracto de cítricos "Longlife"
<i>Cercospora sp.</i>	Sln* de ajo	Extracto de cítricos "Citrex"

* Sln=Solución

Cuadro 6. Plaguicidas usados en brócoli

PLAGA	BAJA TECNOLOGIA	ALTA TECNOLOGIA
<i>Plutella sp.</i>	semilla de nim	<i>Bacillus thuringiensis</i>

Cuadro 7. Plaguicidas usados en chile

PLAGA	BAJA TECNOLOGIA	ALTA TECNOLOGIA
<i>Aphis sp.</i>	Sln* de harina	Aceite de nim
<i>Anthonomus eugenii</i> Cano	Falta información	Falta información

* Sln=Solución

1.3.2 Preparación de la siembra

El medio de cultivo se realizó con la combinación generalmente usada por el Departamento de Horticultura de la E.A.P. (rahona², 1994), aunque tratando de utilizar los elementos disponibles. La mezcla se hizo usando la siguiente combinación:

- 40% de casulla de arroz (semiquemada)
- 30% de humus de lombriz
- 25% de arena de río
- 5% de harina de hueso

²Barahona, U. 1994. Preparación de medio para plántulas de hortalizas. Tegucigalpa (Honduras), Escuela Agrícola Panamericana (Comunicación personal).

En el semillero, se mantuvieron las bandejas de todas las hortalizas bajo techo, cuidando eliminar la presencia de plagas nocivas para su desarrollo.

Las parcelas del valle de Zamorano se prepararon con una pasada de rastra y nivelación consecutiva. Así mismo, se aprovechó para la incorporación de 20 Tm/Ha de gallinaza en el chile y de 15 Tm/ha en las demás hortalizas.

En el Uyuca, se utilizó un terreno que no había sido cultivado en 5 años, el cual fue desmontado y surcado manualmente.

Al momento de transplante se aplicó en ambas tecnologías, entre 25-30 g/planta de abono orgánico Bocashi, que es de origen japonés, para lo cual se utilizó la siguiente composición:

- 28% de humus de lombriz
- 13.5% de harina de hueso
- 13.5% de gallinaza
- 13.5% de casulla de arroz
- 13.5% de semolina de arroz
- 13.5% de carbón molido
- 4.5% de melaza

El análisis de contenido de nutrimentos, se encuentra en el Anexo 4.1

1.3.3 Mantenimiento de los cultivos

Se sembraron plantas de eneldo surco de por medio, distanciadas a 1 metro entre planta, para evaluar su poder

repelente de plagas o atrayente de enemigos naturales, reportado por León (1994).

1.3.3.1 Combate de insectos

Para el combate de insectos en tomate y chile, especialmente de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), se realizaron dos aplicaciones por semana de aceite de nim con resultados altamente dependientes del tratamiento (Ver el resumen de las actividades por cultivo en los anexos 1.1 a 1.8)

Las semillas del nim contienen casi 40% de aceite. Después de extraerles el aceite el residuo de las semillas deolificadas es colocado en agua donde las sustancias insecticidas se disuelven y se forma la extracción acuosa; luego el residuo de las semillas deolificadas es colocado en disolventes orgánicos, donde se diluyen las sustancias activas. El extracto del alcohol que se obtiene de este residuo de semillas ya deolificadas presenta una alta concentración del insecticida del nim. Como es muy activo se recomienda aplicar entre 2-3 cc/litro, cuando no hay ataque muy severo de mosca blanca y 5 cc/litro cuando se ha sobrepasado el nivel de una mosca blanca por planta (recomendación del Instituto Botánico Nim, fabricante de insecticidas a base de nim, ver Cuadro 23).

El aceite de nim puede ser mezclado con adherentes, como el aceite agrícola, cuando se aplica en días lluviosos.

Las diferentes sustancias insecticidas activas que han podido ser identificadas son más de 25, especialmente en

forma de terpenos. La sustancia más conocida es la azadiractena. Dado el gran número de sustancias activas insecticidas que presenta el nim, alguna de las cuales tienen diferentes formas de acción, no se espera que las plagas creen una rápida resistencia frente al insecticida del nim (Warthen, 1976).

Se ha reportado que combate eficazmente 133 plagas (insectiles y fungosas), entre las que citamos: *Bemisia tabaci* (de la cual no hay referencia específica pero el Instituto Botánico Nim situado en León, Nicaragua formula el aceite de nim específicamente para esta plaga ver Cuadro 23), *Aphis spp.* (Hameed, 1982), *Heliothis virescens* (Weeb et. al., 1984; Warthen, 1976), *Liriomyza spp.* (Murthy & Amonkar, 1974; Jayakumar, Eyini & Pannirselvam, 1986), *Plutella xylostella* (Balasubramanian, 1982; Adhikatory, 1985).

Se diferencian principalmente, según el organismo a combatir, tres mecanismos de acción:

a) Repelente. Impide la oviposición, y tiene una acción que evita que se coman las hojas.

b) Acción que altera el crecimiento y la metamorfosis. El nim influye provocando un desorden hormonal en diferentes etapas del desarrollo en el proceso de crecimiento del insecto. Particularmente se puede alterar el desarrollo normal de la piel.

c) Acción sobre la actividad vital. Los insectos tratados con nim muestran en algunos casos una reducción en la

actividad normal: marcada disminución de su capacidad de vuelo, un acortamiento del tiempo de vida, y una considerable reducción de la producción de feromona.

Con base en estas acciones específicas, el insecticida del nim respeta a los enemigos naturales.

En el inicio de la fructificación del chile y el tomate se aplicó insecticidas para prevenir el ataque de gusanos del fruto en ambas tecnologías del tomate: en la tecnología baja se usó semilla de nim (cuya acción y componentes se explicaron anteriormente) mezclando 17 g por litro diluido.

En la tecnología alta se usó Javelín, que es un insecticida a base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) que es una bacteria aeróbica, cristalífera, caracterizada por la producción de cristales proteicos en su fase de esporulación, dentro de los cuales la delta-endotoxina es la más letal para larvas de lepidóteros y de ciertos dípteros, pero totalmente inocua para todos los demás organismos, incluyendo el hombre (Wilding, 1986). La delta-endotoxina actúa como veneno específico del tracto intestinal de las larvas atacando las paredes del intestino medio y causando alteraciones en el balance osmótico, abrasión en la pared estomacal y parálisis de la misma (ABBOT, 1986).

Lo anterior es también mencionado por Ramos (1992) quien cita a Flores (1990), el cual afirma que después que la larva ingiere el cristal y la espora, el cristal comienza a ser solubilizado por los jugos digestivos y el alto pH del

estómago (mayor que 9), sufriendo una digestión proteolítica por las enzimas del estómago para formar toxinas activas. La toxina activa tiene gran especificidad para acoplarse a un componente glicoproteico de la membrana de las células epiteliales, comúnmente llamado receptor, y el cual tienen las células susceptibles. Esta unión desequilibra la estructura de la membrana ocasionando un desbalance iónico en ella, lo mismo que una desintegración de las células epiteliales que la rodean. La desintegración de la membrana permite el paso de las esporas de Bt ya germinadas hacia el hemocelo donde se mezclan con la hemolinfa de la larva, causando una septicemia en la misma y finalmente la muerte (Chávez, 1989).

La variedad de Bt. utilizada fue la *Kurstaki* que ataca solamente lepidópteros, y se usó una formulación granulada.

Existen además de estas formulaciones en Honduras: Dipel ES, Dipel X, Thuricide HP, Javelin WG, Bactospine HP, Novo Biotit HP (Ramos, 1992). La elección de la formulación correcta debe basarse en criterios como tiempo de almacenamiento, tipo de material utilizado, número de cuerpos cristales proteicos por espora, variedad de Bt, pH del agua de aplicación, dosis y frecuencia de aplicación.

1.3.3.2 Combate de hongos

Para el combate de hongos en cada una de las hortalizas se utilizó la aplicación de una solución de ajo en las parcelas de baja tecnología.

El ajo (*Allium sativum*) es una Amaryllidaceae, que crece en climas de diverso tipo, cuyo poder curativo se ha conocido por diversas culturas. En investigaciones realizadas por Grainge y Ahmed (1988), se encontró que las principales sustancias químicas que poseían se encuentran los alcaloides, las saponinas y los taninos, con los que combate cerca de cien plagas insectiles y fungosas.

Se ha reportado que combate eficazmente algunas de las enfermedades que potencialmente afectarían nuestros cultivos: *Cercospora sp.* (Maroon, Opina & Molina, 1984), *Alternaria solani* (Misra & Dixit, 1979; Maruzzella & Balter, 1959; Shekhawat & Prasada, 1971), *Erwinia carotovora* (Grainge & Alvarez, 1987), *Pseudomonas solanacearum* (Grainge & Alvarez, 1987).

Para aplicarlo se muelen 100 g de ajo, luego se licúa con 500 ml de agua. Posteriormente se le extraen los residuos sólidos y se aplican 50 cc de esta solución para una bomba de 12 litros.

Para el control de las enfermedades en el tratamiento de tecnología alta se usaron dos productos a base de semilla de cítricos: Citrex y Longlife.

El Longlife concentrado es un bactericida-fungicida de amplio espectro específicamente formulado para uso agrícola pre y pos-cosecha (tomado de la información del distribuidor, ver cuadro 24) está compuesto de:

- 80% de citrex: compuesto orgánico extraído de semillas cítricas integradas por trazas de ácido ascórbico, ácido palmítico, glucosa, manosa, tocosferoles, glicerina.

- 5.60% total de ácidos orgánicos naturales: 3.60% ácido láctico, 2.0% ácido cítrico, además de glucosa, manosa y tocosferoles en proporciones bajas (menos del 0.1%).

- 14.40 excipiente inerte.

El producto se reduce con agua desmineralizada a razón de 3 partes de agua con 1 parte de concentrado. El producto diluido contiene 20% de Citrex líquido, 1.4% de ácidos orgánicos y 78.6% de agua.

Ataca principalmente: *Erwinia carotovora*, *Xantomonas campestris*, *Pseudomonas solanacearum*, *Phytophthora infestans*, *Cercospora sp.* y se recomienda aplicar a una dosis de 2.5-5 cc/litro (información del distribuidor, ver Cuadro 23).

El otro producto es Citrex Concentrado, que se reduce con agua desmineralizada a razón de 7 partes de agua con una parte de concentrado. El producto diluido contiene 10% de Citrex líquido. La casa comercial específica que la diferencia no sólo se encuentra en la concentración, sino en la composición química del Citrex con respecto al Longlife (por ejemplo este último no posee tocosferoles y manosa)

Ataca principalmente: *Alternaria solani*, *Pseudomonas solanacearum*, *Colletotrichum gloesporicoides* (recomendación del distribuidor, ver Cuadro 23). La dosis es la misma que para Longlife.

1.3.3.3 Fertilización

Para la fertilización secundaria se utilizó abono bocashi, a razón de 30 g/planta en las parcelas de baja tecnologíá, y una mezcla de agrohumus y abono foliar orgánico (fabricado por ALBION) a una dosis de 4 cc/litro. Para determinar esta dosificación se siguieron los estándares establecidos por el fabricante.

Se hicieron prácticas específicas, en el cultivo del tomate (descubierto), encaminadas a la prevención y manejo de la mosca blanca y los hongos (como la colocación de trampas de plástico amarillo y cubierta de grasa, tutoreo para evitar acame, etc.).

En todos los cultivos se realizaron riegos por gravedad, espaciados cada tres días debido al tipo de suelo, y a las necesidades hídricas de cada cultivo, aunque en lechuga y brócoli no fue necesario riegos continuadas por que el cultivo se desarrolló durante la época de lluvia.

1.4 Variables agronómicas y económicas evaluadas

Para cada réplica de cada tratamiento (tecnología y ambiente) en todas las hortalizas:

- Se obtuvieron los datos más sobresalientes en cuanto al desarrollo fenológico, como son:

a) incidencia del daño por virosis y hongos (implica una medición del daño causado a la planta por la manifestación de los síntomas de la virosis transmitida por mosca blanca y el ataque de patógenos al follaje. La

incidencia es un porcentaje del número de plantas que presentaban quemaduras en cada parcela).

b) severidad del daño por virosis y hongos (se midió en cada planta de la parcela con una escala de 0 (área foliar limpia) a 5 (100% del área foliar afectada) para luego ser promediada entre todas las plantas (CYBA-GEYGE, 1981).

- Resultados agronómicos (Kg/ha):
 - producción bruta
 - producción neta
 - desperdicio pos-cosecha
- Resultados económicos (Lps/ha):
 - Costos totales
 - Ingreso bruto
 - La relación Beneficio-Costo

1.5 Obtención de datos para tecnología convencional

Los presupuestos y resultados económicos para cada hortaliza y tecnología, se sacaron de los registros de campo del experimento, (Anexos 2.1 a 2.11)

Al no estar disponibles los datos contables de campo los presupuestos y los resultados económicos de las hortalizas producidas con tecnología convencional se obtuvieron de estimaciones de los responsables de campo del Departamento de Horticultura de la E.A.P. (Barahona, encargado de producción; J. Quan, encargado de cosecha; F. Cardona, encargado de

sanidad vegetal, (1994)³ y del trabajo de Cerna, quién sembró tomate bajo invernadero para su tesis, en el mismo período de nuestro experimento (Cerna, 1995).

2. Mercado

La sostenibilidad de los sistemas productivos es el tema de actualidad a nivel mundial, conjuntamente con el interés de elevar los beneficios que el sector agrícola aporta al Producto Interno Bruto (PIB) de nuestros países. Para tal efecto, los productores buscan las mejores alternativas de producción para incrementar sus ingresos y disminuir el desgaste de los recursos naturales. La producción orgánica de hortalizas puede convertirse en una alternativa viable en la medida que se validen sus prácticas agronómicas y, aún más importante, que exista una aceptación del mercado.

2.1 Exploración del mercado de hortalizas orgánicas

Según Sapag y Sapag (1975), el estudio de los mercados se identifica con la definición del precio y la demanda a que los consumidores están dispuestos a comprar.

Al estudiar el mercado del proyecto es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes. Estos, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. Son tres los submercados que se reconocerán en este proyecto: Proveedor,

³Barahona, U.; Cardona, F. & Quan, J. 1994. Coeficientes técnicos de lechuga y brócoli. Tegucigalpa (Honduras), Escuela Agrícola Panamericana, (Comunicación personal)

distribuidor y consumidor (Sapag y Sapag, 1975).

Aunque no se describe directamente el mercado distribuidor, se realizó experimentación y encuestas en cuatro sitios de venta en Teguciagalpa para ayudar a comprender la estrategia de comercialización que debe definirse.

2.1.1 Mercado proveedor

Como se mencionó anteriormente, la producción de hortalizas orgánicas, por estar en una fase de iniciación, necesita de insumos importados para el combate de algunas plagas (especialmente en lo que denominamos tecnología alta).

Esto requiere el estudio de los sitios de venta de proveedores de insumos que en nuestro caso fue Colombia, quien proporcionó el extracto de cítrico, y Nicaragua para el extracto de nim, en semilla y en aceite), enfocando las alternativas de transporte.

Otros insumos utilizados en el experimento son de fácil acceso en el mercado nacional, puesto que existen compañías que lo distribuyen, tal es el caso de JAVELIN (*Bacillus thuringiensis*). Para caracterizar este mercado se obtuvo información de la ubicación de los proveedores que potencialmente suministrarían los insumos orgánicos del estudio y otros que podrían ser utilizables.

2.1.2 Mercado consumidor

Es probablemente el mercado que más tiempo requiere para su estudio, puesto que la complejidad del consumidor hace que

sean imprescindibles varios estudios específicos sobre él. Según Sapag y Sapag (1975), se pueden clasificar los métodos de proyección de demanda en función de su carácter, esto es, aplicando métodos de carácter subjetivo, causales, o de series de tiempo.

Dentro de esta clasificación, se utilizaron métodos subjetivos, entre cuyas principales aplicaciones tenemos el método Delphi y el de investigación de mercados (Kinneer y Taylor, 1981).

2.1.2.1 Encuesta

Por ser un mercado inexplorado, la encuesta se convirtió en uno de los mejores métodos para comenzar a formular estrategias para la comercialización de hortalizas orgánicas (Kinneer y Taylor, 1981).

2.1.2.1.1 Variables evaluadas

Las variables evaluadas buscan colaborar con la definición de estrategias de comercialización y estimar la cantidad potencialmente consumible en los puntos de venta investigados, por ello se las clasificó de la siguiente forma:

- Caracterización del consumidor, entre las que se hará énfasis en la edad, sexo, nivel social, conocimiento previo del producto.

- Cantidad potencialmente comprable a precios señalados por el consumidor.

2.1.2.1.1.1 Caracterización de los consumidores

En la encuesta se buscó describir el nivel de conocimiento, edad, cantidad de consumo de hortalizas convencionales, se consultó además su gusto o preferencia por otras hortalizas que pudieran ser cultivadas orgánicamente.

Una de las características más difíciles de precisar es el nivel socio-económico al cual pertenecen los encuestados, puesto que se ha comprobado que esa pregunta realizada directamente no es fiable en los datos obtenidos.

Según Aguilar, (1994)⁴ la forma más sencilla y confiable de obtener esta información es preguntando la colonia o barrio en el que vive, pues hay una alta correlación entre estas dos variables .

2.1.2.1.1.2 Cantidad consumible

Dentro de la encuesta se incluyó un apartado en el que se pregunta el precio que el entrevistado estaría dispuesto a pagar en cada una de las hortalizas orgánicas y la cantidad que compraría al precio previamente señalado.

2.1.2.1.2 Diseño de muestreo

a.- La unidad de muestreo fueron las familias de Tegucigalpa que acuden a los sitios de venta descritos.

b.-Se realizó la encuesta en cuatro diferentes lugares de venta de hortalizas: Tienda de venta de la Escuela

⁴AGUILAR, M. 1994. Catedrática de Mercadotecnia de la E.A.P. Criterio para identificar nivel socio-económico del entrevistado. Tegucigalpa (Honduras). (Comunicación personal).

Agrícola Panamericana, Supermercados La Colonia, Sucasa y Delikatessen de Tegucigalpa.

2.1.2.2 Experimento en puestos de venta

Por favorables que puedan salir los resultados técnico-económicos de la producción de hortalizas en un sistema orgánico, y por mucho que ayude a esclarecer el panorama de mercado las encuestas realizadas, muchas veces contienen información que no es del todo fiable. Por ello es imprescindible evaluar la experiencia de su mercadeo en la respuesta del consumidor y el precio que está dispuesto a pagar.

El experimento de mercado busca medir el efecto de los incrementos relativos del precio en los decrementos relativos de la cantidad ofrecida.

2.1.2.2.1 Variables a evaluar

Se evaluó el porcentaje de la cantidad ofrecida que se vendió en el fin de semana.

Para realizar el experimento se llevaron las hortalizas debidamente empacadas y etiquetadas a los lugares descritos y se los colocó a la venta con un incremento de precio del 35% en la primera semana y del 50% en la segunda (exceptuando el brócoli en el cual se probó hasta 75% de incremento en la tercera semana).

2.1.2.2.2 Ubicación

La prueba se realizó en el último fin de semana de octubre y el primero de noviembre en los cuatro sitios de

venta descritos en el diseño de muestreo en el apartado 2.1.2.1.2).

1.2.3 Encuesta pos-compra

Para determinar la motivación de los consumidores para comprar los productos utilizados en la prueba de mercado, se realizó una encuesta preguntando el motivo de su compra.

B. Análisis de la información

La información obtenida con los métodos antes descritos se analizó estadística y económicamente.

1. Experimento agronómico

Del experimento agronómico se obtuvieron resultados cuantitativos y descriptivos para las variables evaluadas, obtenidos de de las las observaciones de campo realizadas.

1.1 Análisis estadístico

Las variables agronómicas y económicas se evaluaron mediante un análisis de varianza (Proc GLM, SAS, 1987).

Para el análisis estadístico sólo se tomaron las parcelas de lechuga y brócoli del valle y de tomate y chile bajo invernadero (excluyendo las de Uyuca de lechuga y brócoli y descubierta de tomate y chile debido a que se eliminaron a la cuarta semana después del transplante por problemas posteriormente descritos).

1.2. Análisis económico

Dentro del análisis económico se incluyó el análisis del CIMMYT (1988) de evaluación de presupuestos parciales y el

análisis de puntos críticos para las medidas económicas halladas (CYMMIT, 1988).

1.2.1 Caracterización económica

Es necesario determinar la utilización y la eficiencia con que se utilizaron los factores en las tecnologías orgánicas, para lograrlo se determinó su estructura de costos y el margen neto por unidad producida.

1.2.1.1 Estructura de costos

Basados en los presupuestos obtenidos para las tecnologías orgánicas y para la tecnología convencional, se determinó el peso porcentual de los diferentes tipos de conceptos de costos, clasificados de la siguiente forma:

- mecanización
- mano de obra
- supervisión de campo
- depreciaciones
- costos del capital total

1.2.1.2 Indicadores económicos

En los resultados económicos recogidos del experimento, se determinó el costo total de cada una de las tecnologías, el costo por kilo producido, el precio obtenido y por ende el margen neto por unidad producida; las tecnologías orgánicas se compararon con la convencional como parámetro, y así se midió su eficiencia productiva.

1.2.2 Tasa de retorno marginal (TRM)

Se aplicó la técnica del presupuesto parcial del CIMMYT (1988), entre los niveles tecnológicos evaluados en el estudio y del sistema convencional, con el objetivo de organizar la información y los costos y beneficios de las alternativas (alta y baja tecnología orgánica y tecnología convencional en nuestro caso).

El primer paso consistió en determinar el beneficio neto por hectárea de cada alternativa analizada.

Se determinaron paralelamente los costos de cada alternativa, teniendo en cuenta que sólo hay que preocuparse por los costos "diferenciales". A los costos no afectados por el cambio de tecnología se les conoce como costos "comunes" (preparación de suelo, etc.). Puesto que se incurrirá en estos costos independientemente de cuál decisión se tome, de allí que el término "presupuesto parcial" sirve para recordar que no todos los costos de producción se incluyen en el presupuesto, sino únicamente aquellos que fueron pertinentes a la tecnología utilizada.

Las alternativas se ordenaron en una escala ascendente de los totales de los costos que varían. Se dice entonces que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos mayores o iguales a los de un tratamiento de costo que varían más bajos.

El siguiente paso consistió en graficar la curva de beneficios netos donde cada alternativa se grafica con un

punto, según sus beneficios y el total de costos que varían.

Las alternativas que no son dominadas se unen con una línea. A continuación se realizó el análisis marginal cuyo objeto es revelar exactamente cómo los beneficios netos de una inversión aumentan al incrementar la cantidad invertida.

La manera más sencilla de expresar esta relación es calcular la *tasa de retorno marginal*, que es el beneficio neto marginal (es decir, el aumento en beneficios netos) dividido por el costo marginal (aumento en los costos que varían) expresada en porcentaje (CIMMYT, 1988).

Es necesario estimar una tasa de retorno marginal mínima que sea aceptable por los agricultores de un dominio de recomendación (de iguales características a las del estudio).

En la mayoría de los casos, no será posible dar una cifra exacta, pero la experiencia ha demostrado que muy raras veces será menor del 50%, incluso para la tecnologías que representan ajustes sencillos en las prácticas del agricultor (CIMMYT, 1988), más aún en las que involucra cambios completos en el sistema de producción donde se sitúa al doble del costo de capital (CIMMYT, 1988).

Con estas premisas realizaremos nuestros cálculos para determinar la tasa de retorno mínima.

Luego se determina el valor de las variables que podrían transformar la TRM encontrada en el experimento, en la TRM mínima, los que se denominan valores críticos, para la peor situación que pueda enfrentar un productor promedio.

1.2.3 Valores críticos para la peor situación

La TRM obtenida puede hacerse mínima con el cambio de las variables que influyen en su cálculo, el rendimiento neto, los costos totales y el precio, por ello se mide el cambio que deben tener para lograr colocar nuestra TRM. en la mínima que se determinará en la peor situación de producción.

Se define como peor situación, en el caso del brócoli y lechuga aquella en la que el productor sólo puede producir en la temporada de lluvias, con intereses a un plazo mínimo de un año. Y para el caso del tomate y chile en invernadero, la situación peor se da cuando el productor sólo produce para el ciclo de mayores precios en el año, con interés al plazo también mínimo de un año.

2. Mercado

Se analizó explícitamente el mercado de insumos y de productos, y de forma implícita el mercado distribuidor del producto.

2.1 Caracterización del mercado proveedor

Para caracterizarlo, se clasificó la información obtenida anteriormente según el tipo de insumos, concretamente fungicidas, insecticidas y fertilizantes.

2.2 Mercado consumidor

Las características principales del consumidor (gustos y preferencias, precio y cantidad consumible) se obtuvieron de la encuesta y del experimento de mercado, los cuales fueron analizados de la siguiente forma:

2.2.1 Encuesta sobre demanda

La demanda tiene variables que la determinan, entre ellas el ingreso disponible, el precio del producto, precio de bienes sustitutos, gustos y preferencias del consumidor.

Se caracterizó los gustos y preferencias de los consumidores potenciales y se determinó las cantidades que consumirían a diferentes niveles de precio.

2.2.1.1 Caracterización de consumidores

Una vez que se obtuvieron las variables que caracterizan los consumidores se determinó la frecuencia de aparición para priorizar su importancia.

Los datos obtenidos de la encuesta se analizaron con el procedimiento PROC FREQ del programa estadístico S.A.S. (S.A.S.,1987), donde se hallarán las frecuencias de cada característica evaluada.

Además se obtuvo el Coeficiente de Variación (C.V.) en las variables recogidas y se calculó el tamaño de muestra (n), con la fórmula obtenida de Cochram (1980):

$$n = \frac{C.V.^2(\%) * t^2}{E^2(\%)}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra

C.V.= Coeficiente de variación

t= Valor de la distribución t para el nivel de significación deseado.

E= Error máximo permitido en el cálculo

Con las frecuencias sobre las variables sexo, edad, clase social y conocimiento, se realizaron pruebas de independencia chi-cuadrado (χ^2), utilizando el coeficiente de Cramer para detectar si existe alguna relación entre ellas y ayudarse en el diseño de estrategias de mercadotecnia.

2.1.1.2 Estimación del consumo

Con los datos de precio y cantidad consumible obtenido en la encuesta, se determinó el precio (y su respectiva cantidad) que maximizaba el ingreso.

2.1.1.2.1 Estimación de funciones de demanda

Para obtener las funciones de demanda, se determinaron de la encuesta las cantidades que los consumidores estarían dispuestos a consumir a diferentes niveles de precio. Para obtener la función se usó PROC REG de S.A.S. (S.A.S., 1987).

2.1.1.2.2 Estrategia de precios

A partir de esta función de demanda se determinó la función de ingreso, cuyo comportamiento sirvió de base para el establecimiento de la estrategia de precios que deberá utilizar la unidad productiva del estudio, con el objetivo de detectar el precio y la cantidad que maximizaba el ingreso, lo cual es una guía para elegir el precio de entrada al mercado de nuestro producto.

Dicha cantidad se extrapoló al total de la población multiplicándola por un factor previamente establecido por entrevistas a los compradores de hortalizas en cada una de los puestos de venta, acerca del volumen de venta semanal.

. 2.2.2 Relación precio-cantidad relativos

Con las hortalizas cosechadas se determinó la cantidad vendida por semana a los tres niveles de incremento de precio (35, 50 y 75%). Con cantidades compradas (como un porcentaje de lo ofrecido) se construyó una función que relacione el porcentaje comprado de la cantidad ofrecida y el incremento de precio, para lo cual se usó el paquete estadístico S.A.S. con su procedimiento PROC REG (S.A.S.,1987).

2.2.3 Encuesta sobre razón de compra

Con los datos obtenidos en la encuesta pos-compra se determinó la frecuencia de cada respuesta, utilizando el paquete estadístico S.A.S (S.A.S.,1987) el procedimiento PROC FREQ y se determinaron las razones que más influyeron.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Experimento agronómico

Los resultados del experimento agronómico se presentarán para cada hortaliza, en cada tipo de ambiente.

El nivel de significación usado como pauta de decisión fue 25% ($P=0.25$), considerando que un productor podría decidir si está respaldado por tres posibilidades de acertar y una de fallar.

1.1. Evaluación estadística de las variables agronómicas y económicas

1. Las réplicas de brócoli y lechuga realizadas en el monte Uyuca, fueron eliminadas a la cuarta semana después de transplante puesto que hubo un ataque de gallina ciega (*Phyllophaga sp.*) que se encontraban en el último instar larval a una densidad de 1.5 larvas/postura. Se hicieron muestreos previos al transplante que revelaron densidades de 4 larvas/m², por lo que se realizaron prácticas de volteo de suelo y solarización para disminuir las poblaciones de *Phyllophaga sp.*

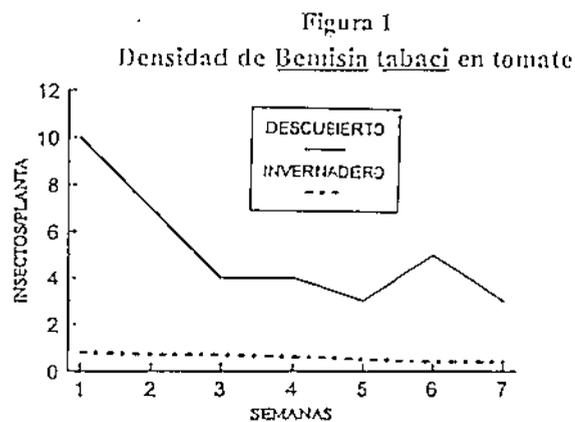
Pese a que se dejó solarizando el suelo por una semana, el muestreo previo al transplante mostró una reducción del 50% en las poblaciones, por lo cual se decidió continuar el cultivo.

Las densidades altas pueden explicarse porque el terreno permaneció aproximadamente cinco años cubierto de malezas, y a juzgar por la estructura y el color de éste, parecía ser

rico en materia orgánica, las cuales fueron condiciones propicias para esta plaga (lamentablemente en el anexo 4.1 no aparece el contenido de materia orgánica del suelo de Uyuca).

Hasta donde se conoce no existe una práctica de control orgánica eficaz contra esta plaga en el corto plazo, por lo que la presencia de *Phyllophaga sp.* parece impedir cultivar orgánicamente en el plazo mencionado.

2. Las repeticiones de chile y tomate al descubierto fueron descartadas a las cinco y ocho semanas respectivamente, después de transplante, las principales causas para hacer esto fueron:



- El tomate fue atacado el primer día por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en niveles 10 adultos/planta. Con las aplicaciones de nim lograron reducir los niveles hasta casi 3 adultos/pl (Figura 1).

- La virosis se presentó en tomate antes de floración impidiendo el desarrollo de las flores, a pesar de que las plántulas estaban libres de virus cuando se transplantaron al campo.

- El ataque de virosis también favoreció el desarrollo de tizón temprano (*Alternaria solani*) y tardío (*Phytophthora infestans*), contribuyendo a la muerte del cultivo

aproximadamente a los 40 días después de transplante (ddt).

Los hongos citados se presentaron también en el invernadero, pero con mayor incidencia y severidad en la tecnología baja (Figura 3), donde se llegó a detectar una severidad de alrededor del 35% en tizón tardío, por esto a la séptima semana se dejó de usar el ajo como fungicida en dicha tecnología, para usar en su lugar el extracto de cítrico (que fue el tratamiento de la tecnología alta).

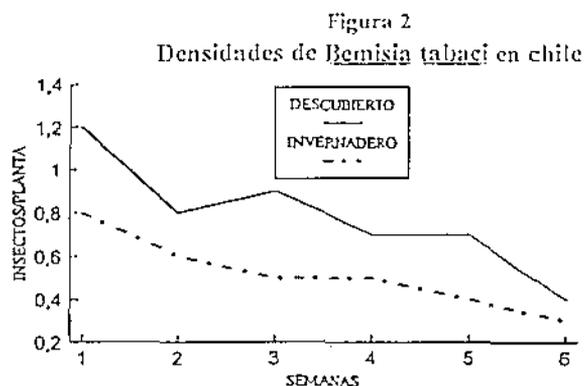
El ajo demostró ser sólo eficaz en forma preventiva, pero cuando las condiciones climáticas fueron favorables para el apareamiento de *Phytophthora infestans* y de *Alternaria solani* no mostró efectos curativos. El extracto de cítrico, actuó como fungistático, pues no permitió la expansión del ataque como se observa en la Figura 3. Se siguieron haciendo muestreos hasta la novena semana, pues comenzaba la fructificación.

- En el chile cultivado al descubierto se presentó bacteriosis (30% de incidencia y 25% severidad), pero el mayor daño fue de picudo (*Anthonus eugenii* Cano) el cual se presentó en el 90% de los brotes florales.

Se considera que son pocas las perspectivas a corto o mediano plazo para incorporar prácticas de agricultura orgánica en el manejo del picudo del chile.

La única alternativa factible desde el punto de vista orgánico, es el uso de barreras físicas, como invernadero o túneles, acompañada de un eficiente monitoreo de adultos,

túneles, acompañada de un eficiente monitoreo de adultos, teniendo como parámetro de efectividad de una barrera física un máximo de 5% de los brotes florales con presencia de adultos, (CATIE, 1993)



También se presentó mosca blanca (*Bemisia tabaci*), cuya evolución se muestra en la Figura 2. La reducción en la densidad es debida en gran parte a las aplicaciones de aceite de nim, pero también a la presencia de lluvias.

3. En tomate bajo invernadero, no hubo diferencia entre las dos tecnologías ni en el rendimiento bruto ni en el desperdicio, el nivel de costos tampoco fue diferente significativamente puesto que el fungicida que era el insumo que más diferenciaba los costos entre las tecnologías, se igualó a mitad del experimento al comprobar la ineficacia del ajo.

Por todo lo anterior es comprensible que tanto el beneficio como la relación beneficio/costo no fueran tampoco diferentes estadísticamente. (Cuadro 8).

4. En el chile bajo invernadero los rendimientos fueron el 25% y 50% del promedio en Honduras, en la tecnología alta y baja respectivamente (HONDURAS, Secretaria de Recursos

Naturales, 1993), por la severidad del ataque de picudo (*Anthonomus eugenii* Cano). El desperdicio porcentual de 50% por picudo fue igual en ambas tecnologías, mostrando igual ineficacia relativa del control en ambas tecnologías. Aún así, el rendimiento de la tecnología baja es significativamente mayor que la alta.

La mayor producción de la tecnología baja en Chile bajo invernadero fue una de las interrogantes del estudio, para lo cual se sugiere continuar investigaciones, puesto que algún insumo de la baja tecnología podría tener cierto efecto repelente para el picudo (*Anthonomus eugenii* Cano).

Los costos de la tecnología baja no son estadísticamente diferentes que los de la tecnología alta, pero si la relación B/C (Cuadro 8), que es mayor en la tecnología baja.

5. En brócoli el rendimiento bruto de alta tecnología fue estadísticamente mayor que el de baja tecnología. Esta diferencia en el rendimiento se explica parcialmente por que se usó semilla híbrida (Vikíngo), que requiere de una mayor disponibilidad de nutrimentos.

-Para la tecnología alta en brócoli se utilizó fertilizante orgánico foliar, el cual tiene mayor disponibilidad que el abono orgánico "bocashi" utilizado para la baja tecnología. Esa diferencia en asimilación, explicaría la diferencia productiva entre ambas tecnologías.

El desperdicio no fue significativamente diferente entre ambos niveles tecnológicos (Cuadro 8) porque éste no tuvo

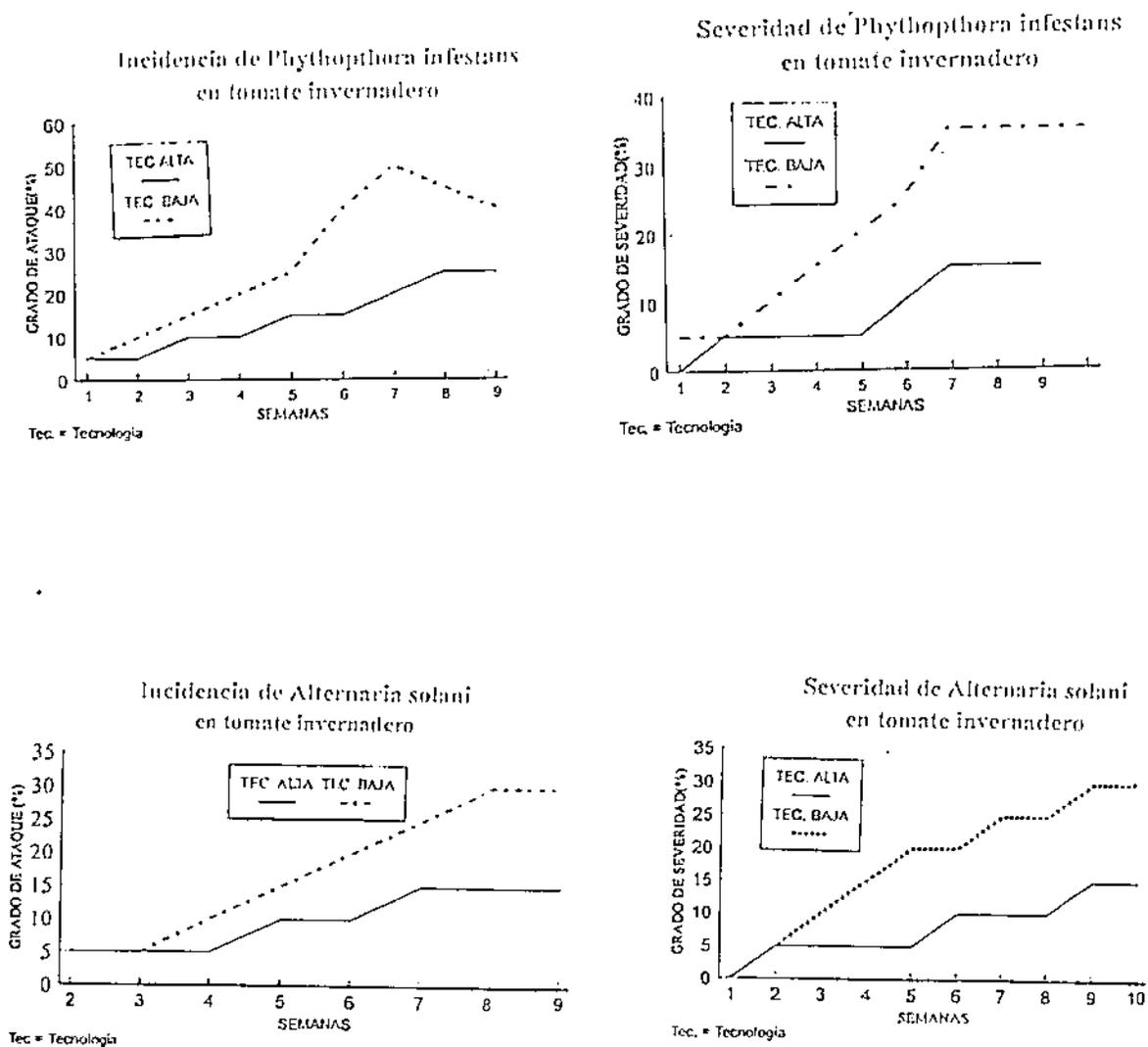


Figura 3. Incidencia y severidad de *Alternaria solani* y *Phythophthora infestans* en tomate bajo invernadero.

Aunque los costos fueron estadísticamente menores en la tecnología baja, la diferencia en producción hizo que los beneficios netos y la razón beneficio costo fuera significativamente mayor en la tecnología alta (Cuadro 8).

6. En lechuga el rendimiento bruto (y neto) fue significativamente mayor en la tecnología baja que en la alta (Cuadro 8).

Podría inferirse que las diferencias no se deben a los fungicidas usados (puesto que se tuvieron ataques de *Cercospora sp.* de 20% de severidad en ambas tecnologías, Anexo 1.5 y 1.6) lo que produjo un nivel de desperdicio (aproximadamente 30% del total producido) con diferencias estadísticamente no significativas entre los tratamientos.

El fertilizante, es más disponible en tecnología alta como se mencionó anteriormente, pero quizás el nitrógeno del humus y el abono bocashi (usados en tecnología baja) sean mejores en la calidad de nutrimentos aportados (aunque no sean tan rápidamente asimilados).

El beneficio neto, los costos totales y la relación beneficio/costo no fueron estadísticamente diferentes entre las tecnologías orgánicas.

A pesar que el beneficio neto no fue estadísticamente diferente, en el análisis marginal se determinó que no es recomendable la tecnología orgánica alta, puesto que tiene costos mayores y menores beneficios netos.

Cuadro 8. Análisis de varianza: promedios y niveles de significación para las variables agroeconómicas en las tecnologías investigadas en cada hortaliza (por hectárea)

Hortaliza	Tratamientos	Rendimiento bruto(kg)	Desperdicio (kg)	Beneficio neto(lps)	Costos (lps)	B/C (%)
Tomate	Alta tecnología	17473	647	73270	116712	62
	Baja tecnología	21333	774	102073	117175	87
	P(F)	0.58	0.47	0.3	0.37	0.62
Chile	Alta tecnología	5269	2698	-70643	94682	-74
	Baja tecnología	11333	5016	-34512	93576	-37
	P(F)	0.017	0.06	0.5	0.01	0.01
Brócoli	Alta tecnología	15850	3614	46859	17861	262
	Baja tecnología	12144	3584	29062	16647	174
	P(F)	0.03	0.77	0.04	0.06	0.06
Lechuga	Alta tecnología	14190	5406	63866	14410	443
	Baja tecnología	16072	5703	78322	14162	553
	P(F)	0.15	0.86	0.29	0.37	0.62

1.2 Evaluación económica

Los presupuestos de las hortalizas del estudio con sus respectivas tecnologías se muestran en los Anexos 2.4. a 2.11. igualmente los presupuestos de las hortalizas producidas bajo la tecnología convencional, se ilustran en los Anexos 2.1 a 2.3

1.2.1 Caracterización económica

Para caracterizar económicamente las tecnologías orgánicas y la convencional, se compararon la proporción de los diferentes conceptos en los costos totales, y se determinó el beneficio neto (margen neto) por unidad producida. Para este cálculo se determinó el costo por unidad producida, que se origina en el costo y la producción neta por hectárea, las cuales sirven para entender su resultado.

1.2.1.1 Estructura de costos

En los Cuadros 9 a 12 se especifica la estructura de costos de las tecnologías orgánicas y convencional en las hortalizas del estudio. Los diferentes rubros se expresan como porcentaje del costo total, para poder comparar las diferentes utilizaciones de los factores de producción.

Se calcula la depreciación de las bombas de aplicación de plaguicidas y de las cajas utilizadas para la cosecha, más la del invernadero en el caso del tomate y del chile.

El costo de capital total para brócoli y lechuga sólo involucra el capital de operación, para tomate y chile también las inversiones.

Cuadro 9. Brócoli: Porcentaje de cada concepto de costo en el presupuesto de las diferentes tecnologías

Concepto	Tecnología		
	Convencional (%)	Baja (%)	Alta (%)
Mecanización	14.25	8.80	9.20
Mano de Obra	26.70	25.10	22.80
Insumos	42.20	50.20	52.40
Depreciación	3.50	3.40	3.20
Supervisión	2.50	2.10	1.90
Intereses de Capital total	10.80	10.30	10.25
TOTAL	100.00	100.00	100.00

Cuadro 10. Lechuga: Porcentaje de cada concepto de costo en el presupuesto de las diferentes tecnologías

Concepto	Tecnología		
	Convencional (%)	Baja (%)	Alta (%)
Mecanización	16.00	11.00	10.20
Mano de Obra	18.30	22.50	23.00
Insumos	51.50	51.00	53.00
Depreciación	3.10	4.60	4.50
Supervisión	2.30	2.10	2.10
Intereses de Capital total	8.80	8.70	8.80
TOTAL	100.00	100.00	100.00

Cuadro 11. Tomate: Porcentaje de cada concepto de costo en el presupuesto de cada tecnología

Concepto	Tecnologías		
	Convencional(%)	Baja(%)	Alta(%)
Mecanización	1.34	0.59	0.53
Mano de Obra	4.38	6.80	6.70
Insumos	9.40	9.90	9.70
Depreciación	36.20	35.00	35.50
Supervisión	0.35	0.34	0.34
Intereses de Capital Total	48.00	47.00	47.00
TOTAL	100.00	100.00	100.00

Cuadro 12. Chile: Porcentaje de cada concepto de costo en el presupuesto de cada tecnología

Concepto	Niveles tecnológicos	
	Baja(%)	Alta(%)
Mecanización	0.33	0.23
Mano de Obra	6.20	6.14
Insumos	9.20	9.13
Depreciación	36.00	36.50
Supervisión	0.40	0.40
Intereses de Capital total	47.50	47.60
TOTAL	100.00	100.00

En Chile no se pudo conseguir el presupuesto convencional puesto que en la E.A.P. hace mucho tiempo que no se cultiva bajo invernadero, y sus registros no están disponibles en Horticultura.

En general, se puede notar que la estructura de costos es muy similar entre las tecnologías estudiadas, lo cual confirma lo expuesto anteriormente, acerca de las diferencias entre las tecnologías. Esta diferencia no radicó en el nivel de costos invertidos como en la accesibilidad de los insumos, vale recalcar que existen insumos de la tecnología baja que son más costosos que en la alta, pero éstos siempre serán más disponibles. Algunas diferencias son importantes de analizar:

- en la tecnología convencional son relativamente mayores los costos en maquinaria (60% en promedio), lo que demuestra el mayor uso de la mano de obra (20% más en promedio en tecnologías orgánicas) para preparación de suelo y otras prácticas, con el fin de provocar menor compactación en el suelo.

- contrario a lo que usualmente se piensa, los insumos ocuparon el peso más grande (exceptuando las depreciaciones y el costo de capital total en tomate y Chile) en todas las tecnologías, puesto que en muchos casos los insumos de tecnología baja orgánica tenían un mayor costo por unidad que los del insumo equivalente de las tecnologías alta o convencional.

- la depreciación del invernadero se calculó sobre su costo de construcción real, con adecuaciones que en opinión de productores independientes deberían realizarse (Anexo 3.1). Con la depreciación obtenida del invernadero, y los intereses por el capital total, los beneficios se anulaban en la mayoría de las repeticiones de las tecnologías orgánicas en tomate y chile, lo que indica que para generar utilidades en estos cultivos se requiere sustituir las inversiones con estructuras menos costosas.

1.2.1.2 Indicadores económicos

En los Cuadros 13 a 16 se determinó el beneficio neto de las diferentes hortalizas, lo cual junto a sus costos totales nos permitió conocer el costo por kilo producido, el precio es el ingreso por kilo, su diferencia es el margen neto por unidad producida, la cual se analizó comparativamente con la tecnología convencional.

Como se observa en el Cuadro 13, la lechuga a pesar de tener una producción neta por hectárea menor que en la tecnología convencional (en ambas tecnologías orgánicas), tiene un margen neto por unidad producida mayor que ésta (en las tecnología baja de 48% y en la alta 42%) puesto que el incremento en precio sobrecompensa el costo mayor por unidad producida. Pero el indicador más utilizable para la recomendación, puesto que es el que indica la utilización del capital (que se supone escaso) es la rentabilidad sobre los

costos (B/C), que es 23% y 9% mayor que en la tecnología convencional en la tecnología baja y alta respectivamente.

Cuadro 13. Lechuga: Principales indicadores económicos

Indicador	Tecnología				
	Baja		Alta		Conv.
	Valor	Dif(%) /conv*	Valor	Dif(%) /conv*	Valor
Prod.Net. (Kg/Ha)	10399	7 1	8784	7 16	10500
Ben.Net. (Lps/Ha)	78333	Δ 48	63866	Δ 20	52856
Costo (Lps/Ha)	14162	Δ 9	14410	Δ 11	12970
Costo (Lps/Kg)	1.36	Δ 24	1.64	Δ 46	1.23
Ing. (Lps/Kg)	8.80	Δ 42	8.80	Δ 42	6.16
Margen(Lps/Kg)	7.44	Δ 48	7.16	Δ 42	4.9
B/C (%)	553	Δ 23	443	Δ 9	407

* Dif (%) / conv = Diferencia porcentual con el resultado de la tecnología convencional.

En el tomate el margen es menor en las tecnologías orgánicas que en la tecnología convencional, la razón básica fue el bajo rendimiento (33% menor en el promedio de las dos tecnologías orgánicas) que no alcanzó a ser absorbido por el incremento de precio (ver Cuadro 14), puesto que el costo es muy similar entre las tecnología comparadas,

Aunque no sigue existiendo rentabilidad sobre los costos si se invirtiera en tomate orgánico en lugar de invertir en

el convencional se dejaría de ganar Lps. 40 y Lps. 70 en la tecnología baja y alta respectivamente.

Cuadro 14. Tomate: Principales indicadores económicos

Indicador	Tecnología				
	Baja		Alta		Conv.
	Valor	Dif(%) /conv*	Valor	Dif(%) /conv*	Valor
Prod.Net. (Kg/Ha)	20057	▽ 45	16825	▽ 54	37000
Ben.Net. (Lps/Ha)	102073	▽ 32	73270	▽ 50	149307
Costo (Lps/Ha)	117175	Δ 3	116712	Δ 2	113818
Costo (Lps/Kg)	5.84	Δ 90	6.93	Δ 125	3.07
Ingreso (Lps/Kg)	8.05	Δ 42	8.05	Δ 42	5.63
Margen (Lps/Kg)	2.21	▽ 14	1.15	▽ 55	2.56
B/C(%)	87	▽ 33	63	▽ 52	131

* Dif (%) / conv = Diferencia porcentual con el resultado de la tecnología convencional.

El brócoli fue la hortaliza más exitosa, en términos agroeconómicos, porque sus producciones por hectárea fueron mayores que en la tecnología convencional con el menor daño provocado por plagas entre las hortalizas estudiadas, por ello aunque la lechuga tuvo mayor margen neto, pero el brócoli fue más rentable por kilo producido.

Tuvo además, el mayor incremento porcentual de la rentabilidad de las tecnologías orgánicas frente a la

convencional, lo cual la haría recomendable si lo que se quiere promover es el cambio de la tecnología convencional hacia la orgánica.

Cuadro 15. Brócoli: Principales indicadores económicos

Indicador	Tecnología				
	Baja		Alta		Conv.
	Valor	Dif(%) /conv*	Valor	Dif(%) /conv*	Valor
Prod.Neta(kg)	8588	7 5	12235	Δ 37	9000
Ben. Neto(Lps)	29062	Δ 47	46859	Δ 137	19699
Cost.Tot. (Lps)	16647	Δ 17	17861	Δ 25	14242
Costo/Kg (Lps)	1.93	Δ 17	1.46	Δ 17	1.58
Ing. (Lps/Kg)	5.14	Δ 42	5.14	Δ 42	3.60
Margen(Lps/kg)	3.21	Δ 47	3.68	Δ 68	2.18
B/C(%)	174	Δ 26	262	Δ 90	138

* Dif (%) / conv = Diferencia porcentual con el resultado de la tecnología convencional.

En el Chile al no poderse obtener los datos de la tecnología convencional no se pudieron establecer comparaciones, pero debido a la baja producción por área (el 50% de frutos atacados por picudo del Chile), se pierden Lps. 5.5 y Lps. 27 por cada kilo producido, en las tecnologías baja y alta respectivamente o más claramente por cada Lps. 100 invertidos se pierden Lps. 37 y Lps. 74.

Anteriormente se menciona, que la causa más directa de la baja productividad del chile, fue el ataque de *Anthonomus eugenii* Cano, lo cual indica las estrictas condiciones de aislamiento que se deben tener, puesto que aún en invernadero con malla alrededor, tuvimos infestación por el adulto de picudo, por ello sería mejor la protección con plástico para asegurar el aislamiento buscado.

Cuadro 16. Chile: Principales indicadores económicos

Indicador	Tecnología	
	Baja	Alta
	Valor	Valor
Prod.Neta (Kg/Ha)	6317	2571
Ben. Neto (Lps/Ha)	-34512	-70643
Costo (Lps/Ha.)	93576	94682
Costo (Lps/Kg)	14.8	36
Ingr. (Lps/Kg)	9.35	9.35
Margen (Lps/Kg)	-5.45	-27
B/C(%)	-37	-74

1.2.2 Tasa de retorno marginal

Para que los productores se sientan estimulados a cambiar de tecnología, se requiere una tasa de retorno marginal que compense el costo del capital invertido y en igual proporción a la administración y al riesgo (CIMMYT, 1988), por tanto:

T.R.M. min. = COSTO DE CAPITAL + PRIMA ADMON./RIESGO

T.R.M. min = 32% + 32% = 64%

El costo de capital se estimó con base en la tasa anual de interés activa a corto plazo (vigente en la investigación)

En el Cuadro 17 se indican los costos y los beneficios de tomate, de las tecnologías orgánicas (alta y baja) y el producido en la Escuela Agrícola Panamericana, con tecnología convencional, en la misma época del estudio.

Cuadro 17. Tomate: Costos totales y beneficios netos (Lps/Ha) en las tecnologías orgánicas con sus respectivas TRM

Tecnología	Costo Total (Lps.)	Beneficio neto (Lps).	Dominancia
Baja	61817	102073	Dominada
Alta	62179	73270	Dominada
Convencional	59188	149307	Dominante

Hay dos maneras para que las alternativas orgánicas se vuelvan dominantes:

- aumentando la producción, básicamente con mejores condiciones de aislamiento y aumentando disponibilidad de nutrimentos.

- disminuyendo los costos con estructuras físicas más económicas (ver apartado V.3)

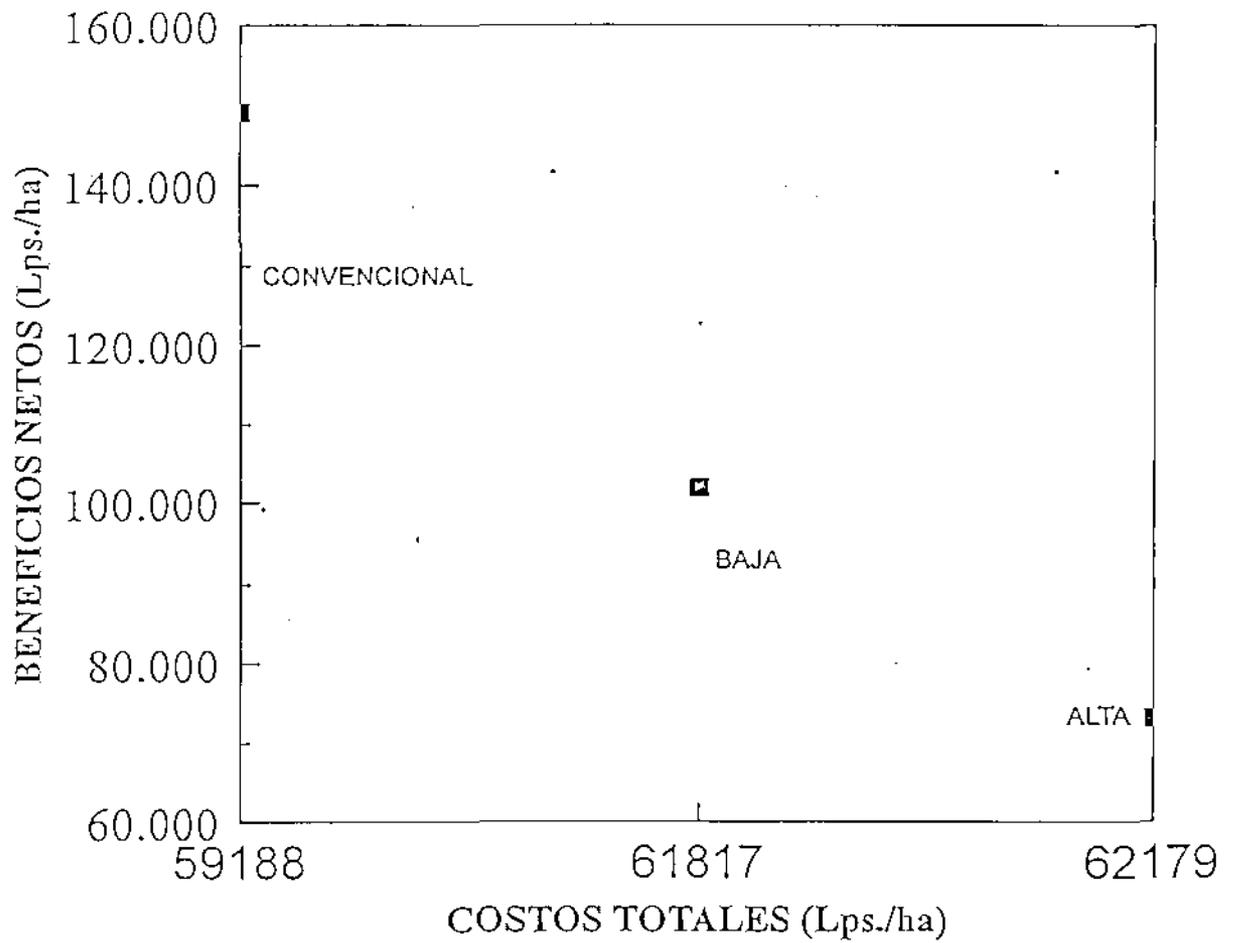


Figura 4. Gráfico del análisis marginal de las alternativas evaluadas en tomate

Cuadro 18. Brócoli: Costos totales y beneficios netos
(Lps/Ha) en las tecnologías orgánicas con sus
respectivas TRM

Tecnología	Costo Total	Beneficio neto	Dominancia
Alta	16029	46859	Dominante
Baja	14931	29062	Dominante
Convencional	12701	19699	Dominante

ACT	ΔBN	TECN. ALTA		TECN. BAJA	
		CT	BN	CT	BN
TRM					
Δ%CT	Δ%BN	16029	46859	14931	29062
TECN. CONVENCIONAL		3328	27160	2230	9363
CT	BN	816%		420%	
12701	19699	26.2%	138%	17.6%	47.5%
TECN. BAJA		1098	17797		
CT	BN	1621%			
14931	29062	7.4%	61.2%		

- La tasa de retorno marginal en el paso desde la convencional fue mayor hacia la alta que hacia la baja, el incremento en beneficio neto retorna en la baja el doble por cada lempira de incremento de costo que en la alta.

- Ambas tecnologías orgánicas fueron dominantes sobre la convencional, debido a la alta productividad del híbrido usado, y al precio alcanzado.

En la Figura 5 se ilustra la relación beneficio/costo para las tecnologías evaluadas.

En el Cuadro 19 se indican los costos y los beneficios en lechuga de las tecnologías estudiadas y los de producción en la Escuela Agrícola Panamericana en aproximadamente la misma época que las del estudio al igual que su situación marginal frente a las otras tecnologías.

Cuadro 19. Lechuga: Costos y beneficios netos (Lps/Ha) en las tecnologías orgánicas con sus respectivas TRM

Tecnología	Costo Total (Lps.)	Beneficio neto (Lps.)	Dominancia
Baja	12928	78322	Dominante
Alta	13436	63866	Dominada
Convencional	11824	52856	Dominante

Δ CT	Δ BN	TECN. BAJA	
TRM		CT	BN
$\Delta\%CT$	$\Delta\%BN$	12928	78322
TECN. CONVENCIONAL		1104	25466
CT	BN	2307%	
11824	52856	9.3%	48.2%

En la Figura 6 se muestra la relación beneficio/costo para las tecnologías evaluadas en lechuga.

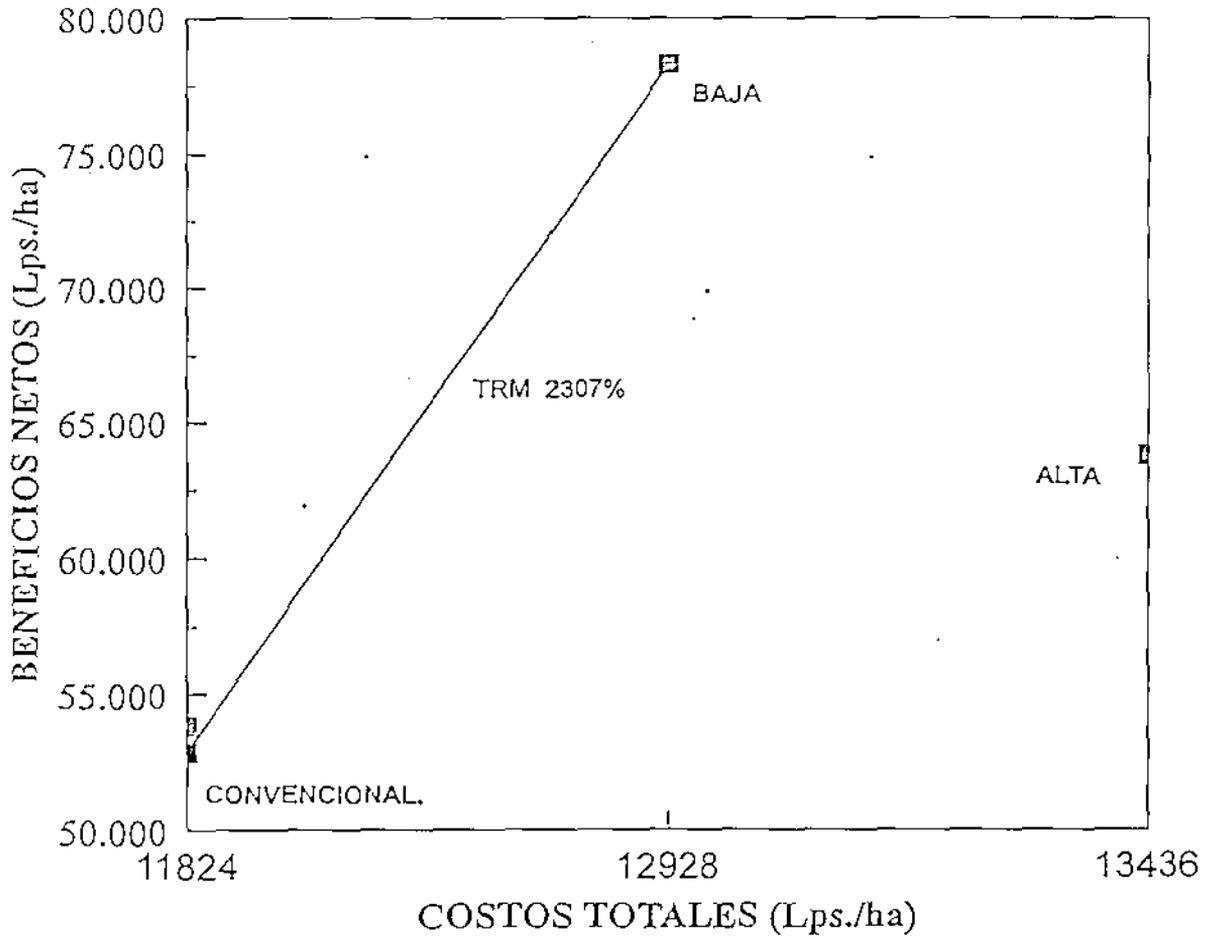


Figura 6. Gráfico del análisis marginal de las alternativas evaluadas en lechuga

- En lechuga, la tecnología alta fue dominada por la baja, porque proporcionó menores beneficios teniendo mayores costos, por lo tanto nadie pasaría desde la convencional hacia la alta, pudiéndolo hacer hacia la baja.

Los beneficios netos son inferiores en la tecnología alta por el menor rendimiento, que no respondió a la incorporación de mayores costos y de insumos de mayor tecnología, por ello comenzó a detectarse que en la tecnología baja de lechuga se obtuvieron las rentabilidades más altas entre las hortalizas del estudio, y podría emularse al Departamento de Horticultura que no realiza ninguna práctica fitosanitaria en este cultivo. (Cardona, comunicación personal)⁵.

- El paso hacia la tecnología baja proporciona un incremento de los beneficios netos en casi 50% y un pago al capital invertido, administración y riesgo de casi 23 peso a cada peso invertido en costos diferenciales.

1.2.3 Valores críticos para la peor situación

El análisis de puntos críticos es una medida de la sostenibilidad de los resultados y por ende de las recomendaciones, puesto que demuestran la sensibilidad de las tecnologías evaluadas a fluctuaciones en variables claves.

⁵Cardona, F. 1994. Aplicación de plaguicidas en lechuga y brócoli en la Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa (Honduras), Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación personal)

En nuestro estudio se denomina peor situación aquella en que los agricultores trabajan con capital prestado con un plazo mínimo de un año, realizando sólo el ciclo de cultivo de invierno.

La prima a la administración, y al riesgo se estimó con base en la percepción de los autores de lo que el productor exigiría de incremento en beneficios para compensar: El costo de capital, y una cantidad similar para compensar el riesgo y su esfuerzo administrativo. Este criterio fue corroborado por un productor independiente (Barahona, 1995)⁶.

Para que las tasas de retorno encontradas en el análisis anterior en brócoli y lechuga se igualen a la tasa de retorno marginal mínima, tendrían que cambiar las siguientes variables:

- Rendimiento neto
- Costos
- Precio de venta

En el Cuadro 20 se determinaron los valores críticos en términos absolutos y el porcentaje en el cual pueden cambiar hasta alcanzar la TRM mínima para cada una de estas variables para lechuga.

Como se aprecia en el Cuadro siguiente la tecnología alta es aproximadamente el doble de sensible que la

⁶Barahona, U. 1994. Retorno mínimo para adoptar una nueva tecnología. El Zamorano (Honduras). (Comunicación personal)

tecnología baja, lo cual le proporciona mayor estabilidad en los resultados esperados.

Los precios pueden bajar en un 27% en la tecnología baja y un 13% en la alta, lo que hubiera significado haber vendido con 30% de incremento de precio en promedio (y no con el 43% que se vendió).

Cuadro 20. Lechuga: Valores críticos de las variables principales en el análisis marginal que producen la TRM mínima.

Valor crítico Diferencia con valor real (%)	Rendimiento Mínimo (Kg/Ha)	Costo Máximo (Lps)	Precio Mínimo (Lps/Kg.)
ALTA	7650.4	19520	7.66
	▽ 13%	Δ 45%	▽ 13%
BAJA	7555.7	28025	6.40
	▽ 27%	Δ 116%	▽ 27%

En el Cuadro 21 se determinaron los valores críticos en términos absolutos y el porcentaje en el cual pueden cambiar que mantengan nuestra TRM mínima para cada una de estas variables para brócoli.

La tecnología baja fue casi tres veces más sensible que la

alta tecnología, al punto que sólo soporta una disminución del 18% en el rendimiento, lo cual es un poco menos de 1000 Kg/ha.

El precio, igual que en el caso de la lechuga, bajó a niveles inferiores que el del brócoli convencional (que se estaba vendiendo a Lps/Kg 3.6).

Cuadro 21. Brócoli: Valores críticos de las principales variables en el análisis marginal que producen la TRM mínima.

Valor crítico Diferencia con valor real	Rendimiento Mínimo (Kg/Ha)	Costo Máximo (Lps)	Precio Mínimo (Lps/Kg.)
ALTA	7365.3 ▽ 40%	31291 Δ 95%	3.10 ▽ 40%
BAJA	7015.0 ▽ 18%	19770 Δ 23%	4.20 ▽ 18%

En el Cuadro 22 se determinaron los valores críticos en términos absolutos y el porcentaje en el cual deben cambiar las principales variables, para poder conseguir nuestra TRM mínima en tomate.

Los rendimientos tienen que incrementarse entre el 66%

y el 98% en las tecnologías baja y alta respectivamente. Por su lado el costo tendría que disminuir 91% en la tecnología baja, y 120% en la tecnología alta, lo que involucraría no usar insumos de ningún tipo, pues solo las plántulas y mano de obra de trasplante superan ese valor (Anexo 2.1).

El precio tendría que subir en 80% en promedio, lo cual no es posible de controlar por la empresa como se demuestra en el experimento de mercado (ver apartado 2.2.2)

Cuadro 22. Tomate: Valores críticos de las principales variables en el análisis marginal que producen la TRM mínima.

Valor crítico Diferencia con valor real	Rendimiento Mínimo (Kg/Ha)	Precio Mínimo (Lps/Kg.)	Costo mínimo (Lps/Kg)
ALTA	33276 Δ 98%	16 Δ 99%	-15717 ∇ 113%
BAJA	33377 Δ 66%	13 Δ 61%	10003 ∇ 91%

Los dos cultivos exitosos (brócoli y lechuga) difieren en su sensibilidad; lechuga soporta mayores variaciones en los costos (pueden incrementarse en un 80.5% en promedio),

en parte debido a que tiene un costo por hectárea menor que en el brócoli, y su margen absoluto de incremento de precio es mayor.

Por otra parte el brócoli puede mantener la TRM mínima con variaciones de 29% en rendimiento y 59% en precio como promedio de las dos tecnologías, básicamente porque los rendimientos superiores a los de la tecnología convencional permitieron incluso colocar precios inferiores a los que se vendieron éstas, hacerlo resultaría contraproducente previniendo reducciones futuras en las producciones.

Hay que notar que las variables determinadas como críticas para mantener la TRM tienen diferente nivel de control por parte de la empresa, el precio es muy poco controlable pues responde a fuerzas de mercado (oferta y demanda), hasta el costo que es la variable más controlable porque la eficiencia en el uso de los factores productivos podrían reducir costos de desperdicio de tiempo, insumos etc.; y en el nivel intermedio está el rendimiento. Con esta premisa el brócoli es el más estable y el que podríamos recomendar con mayor confianza que sus resultados no se alejarían demasiado de los encontrados en esta investigación, sobre todo frente a fluctuaciones de la variable menos controlable por la empresa como es el precio.

2. Mercado

2.1 Mercado proveedor

En el Cuadro 23 se listan los insumos utilizados en agricultura orgánica con sus algunos de sus proveedores (León; Mesa, 1994). Los costos de transporte corresponden al de correo marítimo.

Cuadro 23. Principales proveedores de insumos utilizados en agricultura orgánica

Insumos*	Proveedor	Dirección	Costos (US\$)	
			Trans	Prod.
Fungicida Extracto de cítricos	PREMEX S.A.	Apto. Aéreo 55283 fax 255 12 43 Medellín Col	8.50 /lt	15.0 /lt
Aceite nim	Cooperativa de Producción Insecticidas nim (COMINIM)	Los Brasiles Km. 15 Carretera Nueva a León Managua Nicaragua	2.5.0 /lt	10.00 /lt
Semilla nim	Igual anterior	Igual anterior	2.50 /kg	4.50 / kg
Enemigos naturales**	Ing.Amilcar Casasola Guatemala	Av. Hincapié 5-91,Z. fax: 345505		

*Otros insumos como hongos entomopatógenos (*Beauveria sp.* *Vertillium sp.* y *Trichoderma sp.*) pueden ser cultivados en el D.P.V. (Del Rio⁷, 1994)

** Como *Chrysoperla* y *Trichogramma sp.*

⁷Del Rio, L. 1994. Crianza de entomopatógenos en el Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa (Honduras) (Comunicación personal).

2.2 Mercado consumidor

2.2.1 Encuesta sobre consumo

La encuesta se realizó en cuatro sitios de venta, distribuyendo el número de encuestados proporcionalmente al tamaño de venta.

2.2.1.1 Características principales de los entrevistados y análisis de relación entre ellas.

En los Cuadros 24-29 se describen las características de los entrevistados y su respectiva frecuencia.

Cuadro 24. Sitios de venta encuestados.

Sitio de venta	Porcentaje de encuestados
Puesto de Venta	12.3 %
Sukasa	32.9 %
La Colonia	31.3 %
Delikatessen	23.4 %

La estrategia de comercialización puede ser indistinta al sitio de venta pues, como se ve en el Cuadro 26, existe escasa relación entre los lugares encuestados y el conocimiento del concepto de productos orgánicos.

El sexo y la edad de los consumidores se resumen en el Cuadro 25.

Se inicio la caracterización de los consumidores potenciales preguntando si conocían lo que eran hortalizas orgánicas, y en el caso que así fuera, cuál sería la definición que darían.

Como se aprecia en el Cuadro 25, dos tercios de los encuestados no conocían la existencia de productos orgánicos, lo cuál permite visualizar la necesidad de un buen programa de difusión si se quiere ampliar el mercado.

Cuadro 25. Sexo, edad y conocimiento sobre hortalizas orgánicas de los consumidores entrevistados

CARACTERISTICA		% DE ENCUESTADOS
SEXO	Masculino	17.1
	Femenino	82.9
	Total	100.0
EDAD	Menos de 25	7.9
	25-35	35.3
	35-45	38.9
	Más de 45	17.9
	Total	100.0
CONOCIMIENTO	Si	33.0
	No	67.0
	Total	100.0

Para conocer si existía alguna relación entre las variables sexo, clase social, y nivel de consumo con la variable conocimiento, se las clasificó en diferentes niveles.

La variable clase social, se clasificó en media, media baja, media alta y alta, según la colonia donde habitaban los encuestados.

El consumo en bajo y alto, (si estaban debajo o arriba del consumo promedio respectivamente) y el sexo, la edad y el conocimiento igual que en el Cuadro 25.

Se construyeron tablas de contingencia, las cuales se evaluaron con el estadígrafo chi-cuadrado y el coeficiente de Cramer para medir el nivel y la significación de la relación, en el cuadro 26 se resume la información obtenida.

cuadro 26. Relación entre las variables edad, sexo, lugar de venta y cantidad de consumo con la variable conocimiento.

Relación con conocimiento	Grado dependencia (Coeficiente Cramer)	Probabilidad χ^2
Edad	0,108	0.4
Sexo	0.14	0.02
Clase social	0.05	0.73
Consumo	-0.007	0.91
Lugar	0.18	0.04

Como se puede apreciar el nivel de conocimiento no guarda relación con el sexo, la edad, el lugar de venta, ni con el nivel socioeconómico, por lo tanto no se hicieron

estratificaciones, por ninguna de estas características ni por el nivel socioeconómico.

La cantidad que estarían dispuestos a consumir (baja o alta) no está relacionado con el nivel de conocimiento.

A la hora de diseñar una campaña publicitaria, se debería tomar en consideración estos resultados y buscar las variables que determinen el nivel de conocimiento y/o las que faciliten la comprensión de la naturaleza del producto, en el Cuadro 27 se listan la definición que dieron de hortalizas orgánicas el tercio de los entrevistados que dijo conocer el producto.

Cuadro 27. Definición de hortalizas orgánicas según encuestados

Definición	% de encuestados
Hortalizas sin agroquímicos	19.0
Producidas con pocos agroquím.	5.6
Recién cosechadas	1.2
Con mejor sabor	0.4
Más saludables	4.4
Son iguales que convencionales	14.3
Es más saludable	55.1
TOTAL	100.0

Casi un 75% de los entrevistados definieron correctamente estos productos (tomando como correcto el

conocimiento de lo saludable y el de que se producen sin agroquímicos), por lo que se esperaría que se adhieran al producto de forma inmediata al salir al mercado.

2.2.1.2 Estimación de funciones de demanda

La información más importante para nuestro estudio de demanda se obtuvo por medio de tres preguntas; en la primera se averiguaba la cantidad de hortalizas consumida por familia por semana, posteriormente se le explicaba el concepto de hortalizas orgánicas (en el caso de no conocerlo), y se preguntaba cuánto estarían dispuestos a pagar sobre el precio vigente de hortalizas convencionales, si se les ofreciera hortalizas orgánicas, por último se averiguaba la cantidad de estas hortalizas que estarían dispuestas a consumir al precio señalado por ellos (ver Anexo 5.1).

En el Cuadro 28, se presenta la información de los precios de las hortalizas convencionales durante el estudio, y los incrementos de precio para cada hortaliza orgánica.

El precio aumentado por libra de hortaliza orgánica supera el lempira en todos los casos, que en porcentaje con respecto al precio vigente constituiría desde un 27% en chile hasta un 51% en brócoli, algo menos que en la prueba experimental, donde se vendió con incrementos de 35 y 50% y hasta 75% en brócoli (ver apartado 2.2.2); presumiblemente este incremento sugerido por la encuesta se podría considerar como el mínimo esperable.

Cuadro 28. Incremento promedio de precio en cada hortaliza

Hortaliza	Precio convencional Lps/Kg	Incremento precio	
		Lps.	%
Tomate	5.65	1.92	34
Lechuga	6.16	1.84	30
Chile	6.54	1.76	27
Brócoli	3.6	1.83	51

En el incremento promedio de precio obtenido en la encuesta, los consumidores estaban dispuestos a reemplazar totalmente a la misma hortaliza convencional, con la excepción de lechuga (donde sólo reemplazaban el 75%) quizás por la escasa relación que hace la mente del consumidor en Honduras, entre esta hortaliza y los plaguicidas. Esto contradice la experiencia en el Ecuador donde la lechuga es la hortaliza orgánica más demandada (León, 1994, comunicación personal)⁸.

Este es un aspecto importante de considerar, puesto que, a pesar que la lechuga producida con alta tecnología orgánica fue la más rentable, una restricción de demanda, como la señalada, impediría volúmenes de producción semejantes a los

⁸León, C. 1994. Demanda de hortalizas orgánicas en Ecuador. Quito, Ecuador. Comunicación personal.

que se pudieran lograr con otras hortalizas orgánicas.

Cuando se quiera ampliar la oferta de hortalizas orgánicas, se señalan en el Cuadro 29 otras hortalizas orgánicas demandadas por los consumidores en los sitios encuestados.

Cuadro 29. Otras hortalizas orgánicas consumibles

Hortalizas	Frecuencia (%)
Zanahoria	21
Repollo	20
Cebolla	13
Pepino	12
Papa	11
Habichuela	7.5
Apio	4.4

Los incrementos de precio señalados en el Cuadro 28, no reflejan el comportamiento de la cantidad consumida ante variaciones en precio, ni permiten determinar el precio y la cantidad que maximice el ingreso.

Por ello para estimar el consumo de hortalizas orgánicas por semana en los lugares encuestados se establecieron funciones de demanda opináticas con sus actitudes de compra.

Del total de los encuestados se tomó como muestra aquellos que estaban dispuestos a pagar Lps. 1 o más de

incremento por libra de hortaliza (considerándolos, como potenciales concededores del valor del producto ofrecido). Las cantidades que los encuestados tenían la disposición de comprar, se relacionaron con los precios que señalaban obteniendo las siguientes funciones para cada hortaliza (Cuadro 30).

Cuadro 30. Coeficientes y evaluadores de la función de demanda estimada para cada hortaliza.

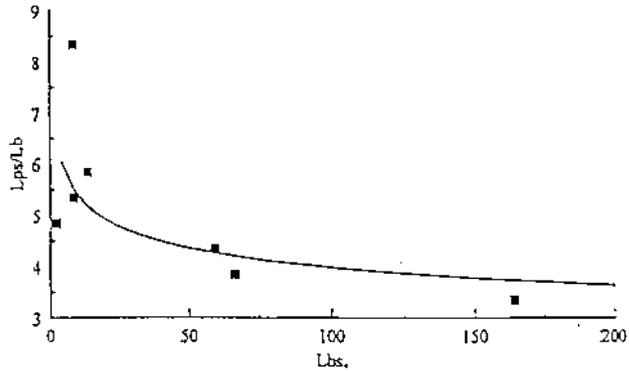
Hortaliza	b0	b1	b2	R ² ajustado	P(F)	Dursbin Watson	Máx. Ingreso Y (Lps)	Ingreso X (Lb)
Tomate	7.92	-0.0268	0.00005	0.55	0.027	0.61	4.7	175
Chile	8.08	-0.0400	0.00011	0.92	0.098	2.00	5.2	95
Brócoli	5.78	-0.0320	0.00010	0.62	0.062	1.68	3.3	130
Lechuga	8.63	-0.0540	0.00017	0.66	0.027	1.02	5.0	100

En las Figura 7 se muestran las ecuaciones de demanda, que en general son estadísticamente significativas y poseen un ajuste aceptable (R² mayor de 60%).

La ecuación de tomate, tiene bajo ajuste y presenta autocorrelación. Para mejorarla deberán tomarse en cuenta otras variables de la demanda como por ejemplo el ingreso disponible por ejemplo, (Gujarati, 1990).

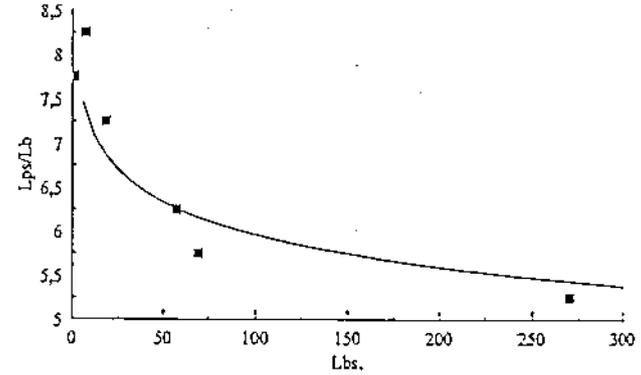
BROCOLI

$$P = 5.78 - 0.032q + 0.00011q$$



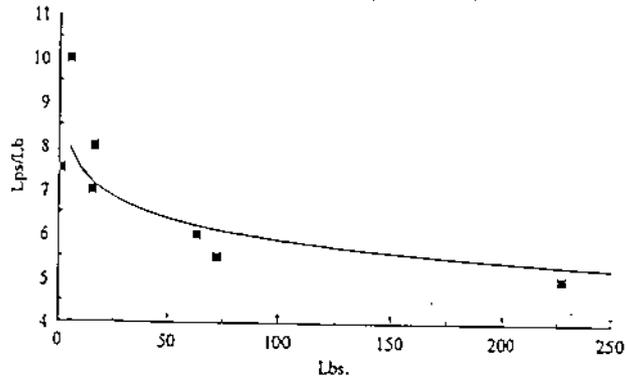
CHILE

$$P = 8.08 - 0.040q + 0.00011q$$



LECHUGA

$$P = 8.63 - 0.054q + 0.00017q$$



TOMATE

$$P = 7.92 - 0.027q + 0.00049q$$

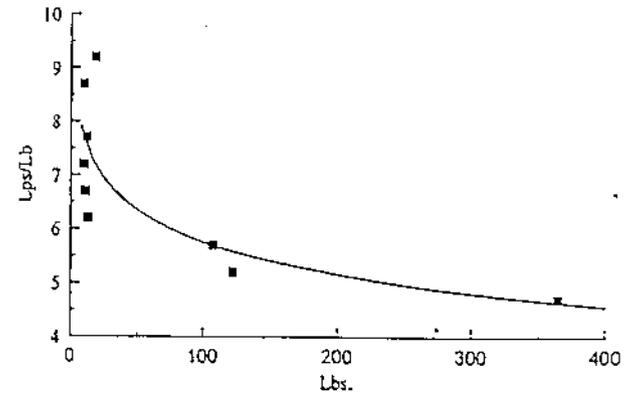


Figura 6. Funciones de demanda para las hortalizas del estudio

2.2.1.3 Estrategia de precio

Por definición el ingreso es igual a precio de venta por cantidad la cantidad vendida, así:

$$I = Q * P$$

Donde:

I = Ingreso

Q = Cantidad

P = Precio

De allí, para determinar la función de ingreso multiplicamos las funciones de demanda por el precio, lo que nos dá las funciones de ingreso:

Tomate

$$P = 7.92q - 0.0268 q^2 + 0.000049 q^3$$

Chile

$$P = 8.08q - 0.040 q^2 + 0.00010 q^3$$

Brócoli

$$P = 5.78q - 0.032 q^2 + 0.00010 q^3$$

Lechuga

$$P = 8.63q - 0.054 q^2 + 0.00017 q^3$$

En las funciones anteriores se determinó el precio en el que se maximizaba el ingreso, el cual reemplazado en la función de demanda determina la cantidad óptima de venta por semana para la muestra.

El precio determinado maximizaba la cantidad comprada (Cuadro 30). La función de demanda reacciona fuertemente a variaciones en el precio, por esto una pequeña reducción en éste, sobrecompensa haciendo que se consuma mucho más producto, lo que indica una alta elasticidad-precio de la demanda. Sobre esto algunas consideraciones:

-se consigue el ingreso máximo en el precio con el mínimo incremento considerado en la encuesta (30% en promedio).

-podría reducirse este incremento pues los niveles de producción permiten que se cubra la TRM mínima incluso con precios menores al de las hortalizas convencionales (en el caso de la tecnología orgánica alta del brócoli) y con incremento de 16% en la tecnología orgánica baja del brócoli.

La tecnología orgánica alta de la lechuga mantiene su tasa de retorno mínima con 24% de incremento y la orgánica baja en la misma hortaliza, con 4% de incremento. (Cuadros 21 y 22).

Pese a esto y como se dijo, las funciones fueron construidas con incremento mínimo de Lps. 1 (30% de incremento en promedio), por dos razones básicas:

- en previsión a que futuras reducciones de la productividad requieran este nivel de incremento, y así mantener la TRM min.

- segmentar el mercado a clientes que mostraran interés real en el producto. Un buen criterio para hacerlo es el nivel de precio que estarían dispuestos a pagar; aquellos que no estaban dispuestos a incrementar más de Lps.1, probablemente no poseen un conocimiento sólido por lo que no se los considera parte del mercado meta u objetivo.

Las relaciones aquí descritas fueron obtenidas por la información de los encuestados, luego las cantidades determinadas son sólo una proporción de lo vendible a todos los consumidores (en los cuatro sitios de venta). Para determinar la proporción del consumo entrevistado, se utilizó el siguiente procedimiento:

- Se determinó la cantidad que compraban los encuestados de hortalizas convencionales.

-Luego se entrevistó a los encargados de la comercialización en cada uno de los lugares de venta, y se determinó la cantidad que vendían por semana en cada hortaliza.

-Con ese dato se halló la proporción del consumo entrevistado (Cuadro 31).

Se multiplicaron las cantidades que potencialmente se venderían en la muestra, al precio que maximice el ingreso

y se obtuvo la cantidad pronosticada de venta por semana, en los sitios del estudio (Cuadro 32).

Cuadro 31. Proporción de la muestra con respecto a la venta total por semana en los sitios de estudio.

Hortaliza	Consumo/semana	Consumo entrevistado	Proporción
Tomate	5800	983	5.9
Chile	3350	560	6
Brócoli	2150	446	4.82
Lechuga	6000	597	10.04

Para comprobar las cifras obtenidas en la regresión se entrevistó a los encargados de compras de hortalizas de La Colonia y de Sucasa, sobre el porcentaje que las hortalizas orgánicas podían ocupar del mercado de hortalizas, ambos coincidieron en apuntar que esta cifra sería entre un 25%-30% del total (Vilche; Aguilar, 1994)⁹, que es aproximadamente el dato encontrado en la regresión como se ve en el Cuadro 32.

Según los datos encontrados y en opinión de los encargados de compra de los supermercados del estudio, el

⁹Vilche, A.; Aguilar, M. 1994. Cantidad vendidas por semana de tomate, chile dulce, brócoli y lechuga en los Supermercados La Colonia y Sucasa. Tegucigalpa, Honduras. (Comunicación Personal).

brócoli sería la hortaliza más demandada (en términos relativos) por lo selecto de su mercado actual.

Cuadro 32. Previsión de consumo que maximizaría el ingreso (y precio correspondiente)

Hortaliza	Precio (Lps/Lb)	Cantidad (Lb)	Porcentaje del total (%) semanal
Tomate	4.7	1200	21
Chile	5.25	570	17
Brócoli	3.34	627	30
Lechuga	5.0	1004	17

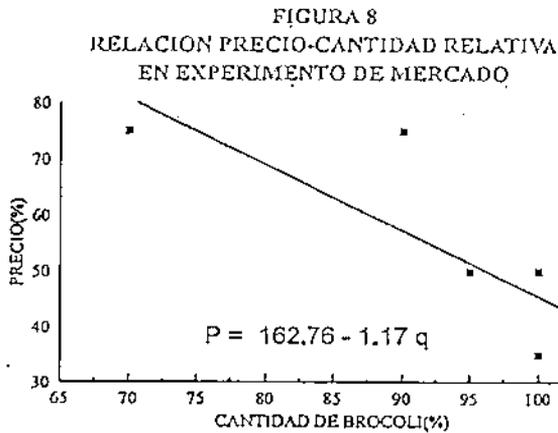
2.2.2 Relación precio-cantidad relativos

Con los datos obtenidos en el experimento de mercado en el cual se probaron incrementos de precio en cada una de las tres semanas que se vendieron hortalizas en Tegucigalpa, se realizaron intentos de elaborar funciones que relacionen los incrementos en precio (en porcentaje) y el decremento en cantidad vendida (como porcentaje de lo ofrecido).

Puesto que sólo con el brócoli se probaron tres niveles de precios (35% - 50% - 75%) fue la única función salió con un nivel aceptable de significancia ($R^2=0.56$); en las otras hortalizas por limitación de producto sólo se probaron con incrementos de 35% y 50%, y sus R^2 eran menores al 20%.

Brócoli

$$P = 162.76 - 1.17 p \quad (1)$$



Como se observa en la Figura 8, hay reducción en el porcentaje de cantidad comprada, puesto que a 35% de incremento la venta fue del 100%, cuando se incrementó precio en un 50% la cantidad vendida se redujo a 97%, y por último cuando se

incrementó en un 75% la cantidad vendida fue del 80%. En la función del brócoli (1) por cada unidad porcentual que se incrementaba el precio, decrementaba la cantidad comprada en 1.7 unidades porcentuales. Se recomienda tomar esta función como una representación meramente descriptiva del comportamiento del consumidor frente a diferentes niveles de incremento de precio.

2.2.3 Motivaciones para la compra

Uno de las mayores limitantes que tiene un estudio en que se determina la demanda de un producto nuevo, se presenta cuando los consumidores responden las encuestas con el interés de quedar bien, y compran productos sólo por probar.

Para tratar de reducir este inconveniente, se realizó una encuesta a las personas que compraron las diferentes hortalizas preguntándoles la razón de su compra. En el cuadro 33 se listan las respuestas con su respectiva frecuencia.

Como se aprecia en el cuadro 33, el 26.5% compró el producto sabiendo que son más saludables y el 25.1% por la proba si son más saludables. Estas dos razones son consideradas las más válidas, y las que más fácilmente pueden ser reafirmadas por la publicidad.

Cuadro 33. Resultados encuesta pos-compra

Motivo de la compra	Porcentaje
Curiosidad si se almacena mejor	5.9 %
Curiosidad si sabe mejor	14.1
Curiosidad si es más saludable	25.1
Imitación	1.2
Sé que es más saludable	26.5
Porque es Zamorano	12.9
Es indiferente	11.8
No hay otro producto en el mercado	2.4

Un 14.1% de los compradores quería probar si las hortalizas orgánicas poseían mejor sabor, lo cual está demostrado científicamente (Lampkin, 1990), pero es difícil de constatar sensorialmente y es por ello poco utilizable como estrategia de comercialización. Por ello es necesario seguir investigando como transmitir de una manera cierta y tangible la superioridad en sabor de las hortalizas orgánicas.

IV. CONCLUSIONES

1. SOBRE PRODUCCION

1. Terrenos con alta presencia de *Phyllophaga sp.* en sus últimos instares larvales no pueden utilizarse inmediatamente para cultivos orgánicos, puesto que no se conocen tácticas exitosas en el manejo de esta plaga. Se podrían usar, después de uno a dos meses luego de hacer prácticas de solarización como alternativa a mediano plazo

2. La virosis transmitida por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) impiden desarrollar al tomate cuando no se usa barrera física, que por el momento es la única táctica efectiva para producir tomate de forma orgánica.

3. En el tomate producido en invernadero, la baja tecnología obtuvo mayores rendimientos que la alta tecnología, sin que esas diferencias sean estadísticamente significativas.

Por la elevada incidencia de tizones en la tecnología baja se eliminó el ajo como parte de este tratamiento y se aplicó el extracto de cítrico en ambas, logrando detener el ataque del hongo.

4. El chile es una hortaliza que posee un complejo de plagas difíciles de controlar, por lo que hasta que no se conozca una alternativa para el control de picudo (*Antonomus eugenii* Cano) se vislumbra difícil su producción sin barreras físicas.

Al igual que el tomate, sólo un completo aislamiento permitiría producir chile sin aplicar insecticidas.

5. En brócoli los rendimientos brutos, netos, costos y la relación beneficio/costo son superiores para la tecnología orgánica alta, por lo que se deduce que las diferencias entre los niveles tecnológicos se deben, posiblemente a la mayor disponibilidad de los nutrimentos en el abono foliar orgánico que estimuló la productividad del híbrido usado.

Pero en la tecnología orgánica baja no se encontró mayor daño cosmético, puesto que no hay diferencia en el nivel de desecho, por lo que se infiere que el nivel de incidencia y severidad de plagas y enfermedades no fue significativamente diferente.

6. El brócoli es agronómicamente más exitoso, y aunque tiene menor margen neto que lechuga, es menos sensible a fluctuaciones de precio.

7. En lechuga se encontraron mayores beneficios netos que en la tecnología convencional (más de US \$ 6000,00/Ha), sobre todo en la tecnología baja, puesto que sus costos eran menores que la tecnología orgánica alta y sus rendimientos mayores.

2. SOBRE COMERCIALIZACION

1. Existen proveedores, con los cuales se pueden obtener los insumos orgánicos básicos para enfrentar plagas diversas (hongos e insectos).

2. Uno de cada cuatro consumidores entrevistados tenía

la correcta percepción de lo que es un productos orgánico, tanto en la definición que daban como en el precio que estaban dispuestos a pagar.

3. En la prueba de mercado se constató que más de la mitad (52%) de las personas que compraron nuestro producto, lo hacían por auténtica motivación de salud; el hecho que se vendiera sólo por que estaba empacado higiénicamente (aunque sí causó un buen impacto) o porque estaba producido por Zamorano, se presentó en menos del 20% de las opiniones.

4. No hay diferencia significativa entre los diferentes puntos de venta, puesto que la asociación entre el conocimiento existente y el lugar de venta fue bajo.

5. Según la encuesta el precio que más cantidad vendía y que maximizaba el ingreso era el de 30% de incremento frente al precio de las hortalizas convencionales.

Hay que tener en cuenta que en el análisis de valores críticos de la TRM mínima, hay un precio de venta mínimo, que en nuestro análisis era bastante debajo del determinado en la prueba de mercado (explicable porque se comercializó en la estación de precios que antecede a la más alta) por lo tanto los incrementos serán más fácil y posiblemente mayores en término relativos en estaciones con precios menores.

6. A pesar que, el brócoli, se pudo vender a menor precio, conviene mantener un margen, posiblemente del 20% para mantener la diferenciación del producto, y para compensar futuras reducciones de precio.

7. No existe asociación intensa, entre los puntos de venta y el conocimiento de hortalizas orgánicas; los canales de distribución investigados, no son criterio para diferenciar mercado.

8. Pueden venderse cerca de 1000 lbs./semana de lechuga en los lugares del estudio, lo cual sumado a la relativa facilidad de producción que posee, la convierte en la hortaliza idónea para iniciar las prácticas de producción y comercialización bajo agricultura orgánica en la Escuela Agrícola Panamericana.

V. RECOMENDACIONES

1. SOBRE PRODUCCION

1. Aplicar tácticas de control mecánico efectivas a mediano plazo, contra *Phyllophaga* sp., (p.e. volteo del suelo, solarización).

2. Se puede mejorar el método y los elementos que se ocuparon para hacer el abono orgánico, haciendo una continua evaluación de su contenido de nutrimentos y la disponibilidad de estos, el uso de oxígeno para favorecer los procesos aeróbicos de descomposición debe ser investigado.

3. Sólo se justifica producir tomate bajo invernadero si se obtienen rendimientos altos (>30 Tm), lo que significa que se requieren fuentes de alta disponibilidad de nutrimentos, que es precisamente el problema de las fuentes orgánicas.

Los israelitas han desarrollado híbridos de alta productividad con mejoramiento genético que les permite mantener la calidad de la proteína cruda a pesar de los altos niveles de fertilización con nitratos que realizan (experiencia del autor en Israel).

Se recomienda aplicar por goteo fuentes de nitratos que no están prohibidos por OCIA sino que son considerados áreas negociables, de acuerdo a la situación específica.

4. Con más bajas productividades se pueden producir orgánicamente tomate y chile, llevando plántulas libres de virosis hasta antes de floración. Para hacerlo pueden construir estructuras (mini-invernaderos de 0,5 m de altura

aproximadamente), el cual debe ser cubierto de alguna malla que imposibilite la entrada de mosca blanca.

Esta estructura debe poder usarse varios ciclos de cultivo y debe ser sencilla de transportar, se coloca sobre el surco inmediatamente después de transplantada, usando "mulch" para las malezas y riego por goteo; se recomendaría sembrar intercalado en fecha para usarlo según se necesite, puesto que al llegar a la floración ya no son necesarios.

5. En brócoli y lechuga se recomienda investigar una tecnología intermedia que una los aspectos positivos (agronómicos y económicos) de cada una de las tecnologías investigadas.

6. Hay que investigar el efecto que tienen plantas repelentes de insectos entre los cultivos y que, además tengan algún potencial de comercialización, (p.e. ruda, la manzanilla).

7. Realizar investigaciones sobre la efectividad del uso de entomopatógenos, y de ser favorables los resultados, ampliar la producción de estos organismos en la E.A.P., para su utilización a gran escala.

2. SOBRE COMERCIALIZACION

1. Evaluar la importación de roca fosfórica desde Guatemala.

2. Hacer pruebas de facilidad de manejo, costo y preferencia del consumidor, para el empaque del producto.

3. La comercialización debe potencializar los aspectos que más identifica el consumidor en los productos, es decir:

- salud
- mejor conservación del producto
- sabor

Esta última característica debe atacarse con menor intensidad puesto que, aunque esté científicamente comprobado, es poco tangible, lo que puede provocar una decepción pos-compra.

4. El precio debe seguir sometiéndose a un período de prueba para poder identificar completamente la reacción de los consumidores ante sus variaciones.

5. Parece observarse en las curvas de demanda determinadas cierta porción con poca elasticidad (aquella de precios altos) donde se conjetura están situados potenciales consumidores de un nivel socio-económico elevado y/o con un nivel de conocimiento mayor. De comprobarse, se recomienda detectar los gustos y preferencias de este nivel para lograr otro nivel de diferenciación del productos y del precio.

Esta diferenciación podría usar las siguientes vía:

- Lugares de venta (hoteles de alta categoría, embajadas, etc.)
- Calidad del producto, buscando fuentes de agua pura para obtener un calificación "óptimo orgánico", de parte de certificadores presentes en Centroamérica (p.e. O.C.I.A.)

6. Enfocar el aspecto de salud, en la publicidad puesto

que es el más tangible y generalizado entre los consumidores potenciales.

3. SOBRE FUTURAS INVESTIGACIONES

1. Es necesario complementar el presente estudio, con uno que valida las tecnologías investigadas y el comportamiento del consumidor en el verano, puesto que podría modificarse el comportamiento de las plagas, al igual que la reacción del consumidor a precios diferentes a los estudiados.

2. Elaboración de modelos de decisión económica de largo plazo considerando variables tanto económicas (p.e. estacionalidad de los precios) como agronómicas (p.e. rotaciones).

3. Medir los posibles efectos colaterales de insecticidas botánicos (nim por ejemplo) sobre insectos que forman parte del ecosistema.

4. Evaluar la posible resistencia a plaguicidas naturales (*Bacillus thuringiensis* por ejemplo) por parte de las plagas combatidas.

5. Incluir en el análisis de factibilidad los resultados obtenibles exportando a los Estados Unidos.

6. Una vez que se validen agroeconómicamente las tecnologías orgánicas en la producción de hortalizas, es necesario iniciar la investigación en la elaboración de metodologías para transferir tecnologías orgánicas a productores.

Un excelente enfoque se encuentra en Lampkin y Padel (1995), pues toman en cuenta aspectos técnicos (tamaño de la tierra y capital disponible), pero sin olvidar aspectos sico-sociológicos.

7. Es necesario iniciar líneas de investigación que cuantifique (ecológica y económicamente) el deterioro de recursos con la actividad agrícola.

De alguna manera ayudar a responder el cuestionamiento acerca de la sostenibilidad de la agricultura si incluimos el costo antes mencionado.

Se sugiere, en concreto la construcción de índices que midan el factor medio ambiente, y permitan comparar las alternativas de producción aquí planteadas, en términos que equilibren la productividad presente, con la seguridad de la sostenibilidad o productividad futura.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ABBOT LABORATORIES, CHEMICAL AND AGRICULTURAL PRODUCTS DIVISION. 1986. Dipel el insecticida biológico para un frágil planeta. Boletín informativo, North Chicago, Illinois (E.E.U.U.), 17 p.
- ADHIKATARY, S. 1985. Neem Newsletter 2(4):48-49
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- ALTIERI, M. 1986. Bases ecológicas para el desarrollo de sistemas agrícolas alternativos para campesinos de Latinoamérica. CIRPON, Revista de Investigación 4: 83-109.
- ATTRA, c1990. Boletín informativo. Trad. por Polly de Castañeda. Falleteville, Arkansas (E.E.U.U.), 11 p.
- BALASUBRAMANIAN, M. 1982. Depto. Ento., Tamil Nadu Agr. Univ. India. Personal comm.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- CARDONA, F. 1995. Coeficientes técnicos del manejo fitosanitario de lechuga y brócoli en la Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa (Honduras), (Correspondencia personal).
- CATIE. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del tomate. CATIE, Turrialba (Costa Rica), 138 p.
- CATIE. 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. CATIE, Turrialba (Costa Rica), 143 p.
- CERNA, R. 1995. Evaluación agroeconómica del uso de fitoreguladores en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) tanto en campo como invernadero. Tesis Ingeniero Agrónomo E.A.P, Tegucigalpa (Honduras), 108 p.
- CHAVEZ, C.E. 1989. Optimización del control químico de *Plutella xillostela* en repollo a través del uso de horas de aplicación y diferentes dosis por unidad de área vrs. concentración. Tesis de Ingeniero Agronomo. E.A.P. Tegucigalpa (Honduras). 58 p.

- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. CIMMYT, México D.F (México), 79 p.
- COCHRAN, W. 1980. Técnicas de muestreo. Ed. Compañía Editorial Continental, México D.F. (México), 513 p.
- COLMENARES, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- CODDEFFAGOLF. 1994. Boletín Informativo N^o 21. Tegucigalpa (Honduras).
- CYBA-GEYGE. 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. Segunda edición, México D.F. (México), 220 p.
- DABBERT, S. 1994. A economics of conversion to organic farming: cross-sectional analysis of survey data in Germany. Ed. LAMPKIN, N. & PADEL, S. 1994. The economics of organic farming. CAB international, Oxford (Londres), 468 p.
- GONZALES, M. 1994. Los plaguicidas en Honduras. Periódico Fides, Tegucigalpa (Honduras); agosto. 28:5.
- GRAINGE, M. & ALVAREZ, A. 1987. Dept. Plant. Path., Univ. of Hawaii. Unpublished paper.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- GUJARATI, D. 1990. Econometría, Segunda Edición McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Bogotá (Colombia), 330 p.
- HAMEED, S. F. 1982. Dept. Ento., Rajendra, Agr. Univ. India.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- HERNANDEZ, T. 1994. Abonos orgánicos y Fertilizantes químicos. Revista Desde el Surco. (Ecuador), n74:35-38.

- HONDURAS, Secretaría de Recursos Naturales, 1993. Catálogo de oportunidades de inversión privada en la agricultura hondureña, Tegucigalpa, Honduras, 373 p.
- JAYAKUMAR, M.; EYINI, M. & PANNIRSELVAM 1986. National symposium on insecticidal plants and control of environment pollution, Jan. 9-11. Bharathidasan Univ. Tiruchirapalli, India.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.). 70 p.
- KINNEAR, T. & TAYLOR, J. 1981. Investigación de mercados. Un enfoque aplicado. Ed. McGraw-Hill, Latinoamericana S.A. Bogotá (Colombia), 811 p.
- LAMPKIN, N. 1990. Organic Farming and Agricultural Policy in Europe. Ecology and farming, 2: 4-7.
Citado por: Colmenares, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31. 280 p.
- LAMPKIN, N. & PADEL, S. 1994. The economics of organic farming. CAB international, Oxford (Londres), 468 p.
- LEON, C. 1994. Canales de comercialización y precio de hortalizas orgánicas en Quito (Ecuador).
(Correspondencia personal)
- LEON, C. 1994. Principales insumos utilizados en la producción de hortalizas orgánicas en Quito (Ecuador).
(Correspondencia personal)
- MAROON, C. J. M., OPINA, O. S. & MOLINA, A. B. (1984). Phil. Phytopath. 20:27-38
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- MARUZELLA, J. C. & BALTER, J. 1959. Plant Dis. Rept. 43:1143-1147.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- MESA, C. E. 1994. Insumos más utilizados en agricultura orgánica. Colombia. (diskette y correspondencia personal)
- MISRA, S. B. & DIXIT, S. N. 1976. Ind. Phyto. 29:448-449.

- Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- MISRA, S. B. & DIXIT, S. N. 1979. Acta Bot. Ind. 7:147-150.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- MONTES, A. 1991. Olericultura I. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa (Honduras).
- MURTHY, N. B. K. & AMONKAR, S. 1974. Ind. J. Exp. Biol.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470p.
- OCIA, 1990 Materials lists. California (E.E.U.U).
- PADILLA, W. 1994. Abonos químicos vs. Fertilizantes químico. Revista Desde el surco. (Ecuador), n74:4-8
- PFEIFFER, E. 1984. Preface. En: Agriculture, Steiner, R. Biodynamic Agricultural Association, London. (England). pp 5-16.
Citado por: Colmenares, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- RAMOS, C.A. 1992. Optimización del control microbioal de *Plutella xylostella* en el cultivo de repollo en Honduras. Tesis Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa (Honduras), 95 p.
- SAPAG, R. & SAPAG L. 1975. Fundamentos de Preparación y evaluación de proyectos. Ed. Latinoamericana S.A., Bogotá (Colombia), 350 p.
- S.A.S. (r) Proprietary. 1987. Software Release 6.04. Statistical Analyses System Institute Inc., Cary, N.C. (E.E.U.U.)
- SHEKHAWAT, P. S. & PRASADA, R. 1971. Ind. Phyto. 24:800-802
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED, S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-Interscience Publication. New York (E.E.U.U.), 470p.

- STEINER, R. 1924. Curso sobre agricultura biológico-dinámica. Editorial Rudolf Steinaer, Madrid. (España). Citado por: Colmenares, R.; Pérez-Sermentero, J. & Molina, A. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- STORL, W. D. 1979. Culture and horticulture: a philosophy of gardening. Biodynamic Literature, Wyoming. (E.E.U.U.). Citado por: Colmenares et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- SUPERMAXI, 1994. Estadísticas de precios de hortalizas orgánicas y convencionales en Quito (diskette). Quito (Ecuador)
- USDA, 1980. Report and recommendations on organic farming. USDA, Washington D.C. (E.E.U.U.), 46 p.
- VASELLA, A. 1984. Permacultura, la agricultura permanente. Integral, 56: 57-61. Citado por: Colmenares, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- VOISIN, A. 1955. Suelo, hierba, cáncer, E. Technos, Madrid. (España). Citado por: Colmenares, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- VOGTMAN, H. et. al. 1983. Conclusions and recommendations of the F.A.O. expert consultation. En: Biological Farming in Europe: Challenges and Oportunities, Besson, J. M. (ed.), REUR Technical Series 12, Bern. pp. 11-12. Citado por: Colmenares, R. et. al. 1994. El concepto de calidad de los alimentos desde la perspectiva de la agricultura ecológica. El Campo. Madrid, España, Ed. Banco Bilbao Vizcaya, vol. 31, 280 p.
- WARTHEN, J. D. 1976. USDA Pub. ARM-NE-4 Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. Wiley-interscience publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.

- WEBB, R. E. et. al. 1984. Neem Newsletter 1(4):48-49.
Tomado de: GRAINGE, M. & AHMED S. 1988. Handbook of
Plants with Pest-Control Properties. Wiley-interscience
Publication. New York (E.E.U.U.), 470 p.
- WHITAKER, M. 1990. El Rol de la Agricultura en el
desarrollo económico del Ecuador, editado por: Morris D.
Whitaker, Instituto De Estrategias agropecuarias (IDEA),
Quito, Ecuador.
- WILDING, N. 1986. The pathogens of diamondback moth and
their potential for its control -a review. In
Diamondback Moth. Proceedings of the First
International Workshop. AVRDC, Shanhua (Taiwan), pp.
220-232.

RESUMEN
EVALUACION AGROECONOMICA DE PRODUCCION DE HORTALIZAS
ORGANICAS EN ZAMORANO

La agricultura orgánica podría responder a la demanda de sistemas de producción sostenibles, pero en nuestro medio no se cuenta con la información necesaria para su difusión y establecimiento. Por eso, este estudio en dos fases tuvo como objetivos conocer las características técnico-económicas y de mercado de dos tecnologías orgánicas de producción de hortalizas.

Se evaluó la producción de cuatro hortalizas en dos ambientes diferentes: Brócoli y lechuga en dos zonas ecológicas, valle y montaña, eliminándose éste último a las cuatro semanas después del trasplante por ataque de *Phyllophaga sp.*; y tomate y chile, dentro y fuera de invernadero en el valle. Las tecnologías orgánicas fueron baja y alta, según que sus insumos, estuvieran o no disponibles a un productor promedio. En las prácticas agronómicas se usaron insumos reconocidos como no contaminantes por compañías de certificación orgánica. La tecnología alta usó: extractos de cítricos como fungicida, aceite de nim como insecticidas y abono foliar orgánico. La tecnología baja usó: extracto de ajo como fungicida, semilla de nim como insecticida, y abono a base humus de lombriz.

Las parcelas de tomate y chile al descubierto tuvieron resultados nulos por ataque de *Bemisia tabaci*, *Anthonomus eugeni* Cano y bacteriosis respectivamente.

Los beneficios netos no fueron significativamente diferentes entre las tecnologías orgánicas, salvo en brócoli donde fue mayor el de la tecnología alta.

Se caracterizó económicamente cada tecnología comparativamente con la tecnología convencional, analizando estructura de costos y principales indicadores económicos.

En brócoli y lechuga cada unidad cuesta más producida en un sistema orgánico; pero con el incremento en precio de 42% se obtiene un margen neto por unidad mayor. En tomate y chile de invernadero, el precio no alcanza a compensar la baja producción.

Se estableció la tasa de retorno marginal entre tecnologías, determinando la mínima en 64%, determinada por: Precio, costos y producción, calculando sus valores críticos.

Se probó la aceptación del mercado, realizando encuestas, donde se evaluaban: características del consumidor y cantidad comprable. La función de ingreso se maximizaría a un incremento de precio del 30%. La cantidad vendible a ese precio sería de un 20% del total de hortalizas convencionales vendidas por semana.

Se realizó una prueba de mercado, con dos niveles de incremento de precio en cada semana: 35% y 50%; en el caso del brócoli se probó hasta un 75% de incremento, para determinar una función que describe el comportamiento del consumidor ante las fluctuaciones en el precio. Una encuesta pos-compra, permitió evaluar el motivo de la compra que en el 52% de los casos fue por conocimiento de las características de salud del producto, sin depender de la clase social ni del nivel de consumo.

ABSTRACT
AGROECONOMIC EVALUATION OF ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION
IN ZAMORANO

Organic agriculture can respond to the sustainable production system demands, but in our environment we don't have much information for its diffusion and establishment. Because of that, this project, in two phases, has as objectives to know the technical, market and economic characteristics of two organic technologies in the production of vegetables.

Four vegetables were evaluated in two different environments: Broccoli and lettuce in two ecologic zones: valley and mountain. This last one was eliminated because of an attack of *Phyllophaga* sp.. The other ones were tomato and pepper both in and out of a green house in the valley.

The organic technologies were high and low, according to their inputs if they were available or not to the average farmer. In the agricultural practices known non-contaminant inputs, certified by regulating companies were used. The high technology used citric extract as a fungicide, neem oil as an insecticide and organic leaf litter based on humus, made by earthworms.

The plots of tomato and pepper that were exposed to the environment were attacked by *Bemisia tabaci*, *Anthonomus eugenii* Cano and bacterias.

The net benefits were not significantly different between the different organic technologies, except in broccoli, where in the high technology it had a greater benefit.

On the economic aspect, each technology was compared with the conventional technology, analyzing its costs structure and primary economic indicators.

In broccoli and lettuce, each unit costs more to produce using the organic system, but, with a 42% price increase, we get a greater net margin. With tomato and pepper that were in the green house, the price does not compensate for the low production.

The marginal return rate was established between technologies, defining the minimum at 64%. It is determined by: price, costs and production, calculating their critical values.

The market acceptance was tested, by holding questionnaires, where consumer characteristics and the quantity purchasable were evaluated. The revenue function would be maximized by a 30% increase in the price. The quantity that would be sold would be 20% of the total amount of vegetables sold by the conventional system in one week.

A market test was performed, with two levels of price increases in each week: 35% and 50%. In the case of broccoli it was tested up to a 75% increase, to determine the function that described the behavior of the consumer to the price fluctuations. A post-purchase questionnaire, permitting us to evaluate the motive of purchase in 52% of the cases, was due to the knowledge of the characteristics of the healthiness of the product, independent of the social level or the level of consumption.

VII. ANEXOS

ANEXO 1.1 ENSAYO DE CHILE CON TECNOLOGIA ALTA: PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS

I=Invernadero D=Descubierto

Etapa fenológica ddt*	Actividades	Cuantificación	Observaciones	
Desarrollo Vegetativo	1	-Abonamiento con Bocashi	-30 cc/planta	
	2	-Detección de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	-10 moscas blancas/planta D -2 moscas blancas/planta I	
	2	-Aplicación de Aceite de nim	-5 cc/litro	-Se redujo la incidencia hasta 1 (D) y 0.8 (I) mb/pl Se continuaron las aplicaciones hasta finales de floración
	12	-Aplicación de Fungicidas a base de extracto cítrico.	- 5 cc/lt Longlife -5cc/lt de Citrex	-Se continuaron las aplicaciones hasta finales floración
	18	-Detección de virosis	- 10% (D) y 5% (I) incidencia -10% (D) y 5% (I) severidad	-Se ralearon el 2% de plantas en ambas tecnologías
	21	-Aplicación contra virus	-Mezcla de 9% leche, 91% agua y 45 mejorales (Acido acetil-salicílico)	-Comunicación personal del Sr. Alvarenga que obtuvo resultados en tabaco. No se encontró efecto.
	22	-Aporque -Segunda fertilización con abono foliar Albion y Agrohumus	-5 cc/lt en ambos productos	
	30	-Muestreo virosis	-20% (I) y 50% (D) incidencia 15% (I) y 25% (D) severidad	

Floración	31	-Muestreo picudo (<i>Anthonomus eugenii</i> Cano) -Aporque	-Se detectaron 30% flores con picudo (I) Se detectó 10% floración (D) y ataque bacteriosis	-Se presume que la escasa floración se debió al excesivo ataque de picudo del chile, acompañada de bacteriosis y excesiva humedad por lo se decide eliminar el cultivo.
Fructificación	40	-Muestreo picudo	-Se encontraron 30% de frutos con picudo	-No se detectaron problemas con gusanos del fruto (<i>Heliothis sp.</i>)
	45	-Aplicación de Javelin (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	-2 g/lt	
	47	-Tutoreo		
	55	-Cosecha		-Se detectaron el 50% de los frutos afectados por picudo.

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.2 ENSAYO DE CHILE CON TECNOLOGIA BAJA: PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS.

I= Invernadero D= Descubierto

Etapa fenológica ddt*	Actividades	Cuantificación	Observaciones	
Desarrollo Vegetativo	1	-Abonamiento con Bocashi	-30 cc/pl	
	2	- Detección de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	-9 (D) y 1.7 (I) insectos/pl	
	2	-Aplicación de aceite de nim	-5 cc/lt	-Se redujo la incidencia hasta 1 (D) y 0.6 (I) insectos/pl. Se continuaron las aplicaciones cada tres días hasta mediados de floración
	12	-Aplicación de fungicida a base de extracto de ajo	-100 ml/bomba 12 litros	-Se continuaron aplicaciones hasta mediados floración
	16	-Detección de virosis	-10% (D) y 5% (I) incidencia 1 y 10%(D)y 5%(I) severidad	-Raleo del 5% de plantas en ambas lugares
	21	-Aplicación contra virus	-Mezcla de 9% leche, 91% agua y 45 mejorales (ácido acetyl salicílico)	-Comunicación personal del Sr. Alvarenga que obtuvo resultados en tabaco. No se encontró efecto
	22	-Aporque		
	30	-Segunda fertilización con Bocashi	-30 cc/pl	
	-Muestreo virosis	-15%(I) y 45% (D) incidencia 15% (I) y 25% (D) severidad		

Floración 31	-Muestreo picudo (<i>Anthonomus eugeni</i> Cano) y de enfermedades	-Se detectaron 10% (I) y 30% (D) de flores con picudo. -Detección de bacteriosis 50% (D) y 25% (I) incidencia -60% (D) y 30% (I) de severidad	-Se infiere que la escasa floración se debió al ataque de bacteriosis (por excesiva humedad), al ser más atacado (D) se decide eliminar el cultivo
Fructificación 46	-Muestreo picudo	-Se encontraron 30% frutos con picudo	
47	-Aplicación de semilla de nim	-2 grs/lt	-No se detectaron problemas con gusanos del fruto
58	-Tutoreo		
60	-Cosecha		-Se detectaron el 50% de los frutos afectados por picudos

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.3 ENSAYO DE TOMATE CON TECNOLOGIA ALTA: PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS DE TOMATE

I= Invernadero D= Descubierto

Etapa fenológica ddt*	Actividad	Cuantificación	Observaciones
Desarrollo vegetativo 1	-Abonamiento con Bocashi	- 30 cc/pl	
2	-Detección de mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>	-10 (D) y 1.2 (I) insectos/pl	
2	-Aplicación de aceite de nim	-5 cc/lt	-Se redujeron a 3 (D) y 0.4 (I) insectos/pl. Se aplicó cada 3 días hasta mediados floración
12	-Estaquillado y primer hilo		
13	-Aplicación de fungicidas de extracto de cítricos	- 5 cc/lt	-Se aplicó cada tres días hasta inicios de floración cuando se aplica extracto de cítricos
25	-Muestreo de virosis	-40% (D) y 10% (I) incidencia 30% (D) y 20% (I) severidad	-Raleo del 2% de las plantas en ambos sitios
26	-Aplicación contra virosis	-9% de leche, 91% de agua y 45 mejorales (ácido acetyl salicílico)	-Comunicación personal del Sr. Alvenga que obtuvo resultados en tabaco.No se encontro efecto
30	-Se coloca segundo hilo de tutores		
31	-Se pone trampasde plástico amarillo contra mosca blanca	-100/ha	-No se encontró efecto significativo
35	-Segunda fertilización con agrohumus foliar	-5 cc/lt de cada producto	
37	-Muestreo de virosis	-70% (D) y 30% (I) incidencia 50% (D) y 20% (I) severidad	-Se ralearon 10% (D) y 5% (I) de las plantas

Floración	40	-Muestreo de hongos	-25% (D) y 50% (I) incidencia 35% (D) y 20% (I) severidad de <i>Alternaria solani</i> y <i>Phyoththora infestans</i>	Por el ataque de virosis y hongos se decide eliminar el cultivo (D) y cambiar el extracto de cítrico por ajo (I)
	45	-Se coloca el tercer hilo		
	60	-Muestreo de gusano del fruto		-No se encontró daño
Fructificación	70	-Aplicación de Javelin (Bt)	-2g/lt	-Se aplicó preventivamente
	73	-Se coloca el cuarto hilo de tutores		
	75	-Muestreo de gusano del fruto		- No se detectó presencia de gusano
	91	-Cosecha		

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.4 ENSAYO DE TOMATE CON TECNOLOGIA BAJA: PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS

D= Descubierta I= Invernadero

Etapa fenológica ddt*	Actividad	Cuantificación	Observaciones
Desarrollo vegetativo	1 -Aplicación abono Bocashi	- 30 cc/pl	
	2 -Detección de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	-10 (D) y 1.2 (I) insectos/pl	
	2 -Aplicación de aceite de nim	-5 cc/lt	-Se redujeron a 3 (D) y 0.4 (I) insectos/pl. Se aplicó cada 3 días hasta mediados floración
	12 -Estaquillado y primer hilo		
	13 -Aplicación de fungicidas	- 100 ml/bomba de 12 litros	-Se aplicó cada tres días hasta inicios de floración cuando se aplicó extracto de cítricos
	25 -Muestreo de virosis	-40% (D) y 10% (I) incidencia 30% (D) y 20% (I) severidad	-Raleo del 2% de las plantas en ambos sitios
	26 -Aplicación contra virosis	-9% de leche, 91% de agua y 45 mejorales	-Comunicación personal del Sr. Alvenga que obtuvo resultados en tabaco.
	30 -Se coloca segundo hilo de tutores		
	31 -Colocan trampas de plástico amarillo contra mosca blanca	-100 trampas/ha	-No se encontró efecto significativo
	35 -Segunda fertilización con bocashi	-30 cc/pl	
	37 -Muestreo de virosis	-70% (D) y 30% (I) incidencia 50% (D) y 20% (I) severidad	-Se ralearon 10% (D) y 5% (I) de las plantas

Floración	40	-Muestreo de hongos	-25% (D) y 50% (I) incidencia 35% (D) y 20% (I) severidad	Por el ataque de virosis y hongos se decide eliminar el cultivo (D) y cambiar el extracto de cítrico por ajo (I)
	45	-Se coloca el tercer hilo		
	60	-Muestreo de gusano del fruto		-No se encontró daño
Fructificación	70	-Aplicación de Javelin (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	-2 g/lt	-Aplicado como medida preventiva
	73	-Se coloca cuarto hilo		-Continua sin registrarse daño
	75	-Muestreo de gusano de fruto (<i>Heliothis sp.</i>)		
	91	-Cosecha		-Los frutos cosechados fueron de buena calidad

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.5 ENSAYO DE LECHUGA CON TECNOLOGIA ALTA:
PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS

V= Valle M=Montaña

Etapa fenológica ddt*	Actividad	Cuantificación	Observaciones
Desarrollo vegetativo 4	-Abonamiento con Bocashi	-30 cc/pl	
4	-Aplicación de fungicidas a base de extracto de cítricos	-5 cc/lt de Citrex y Longlife	-Se aplicó cada tres días hasta la cosecha
15	-Detección de insectos de suelo	-5 insectos/m ² sólo en la montaña	-Comenzaron a marchitar 5% de pls aprox.
20	-Detección de hongos	-5%(V) y 10%(M) incidencia 5%(V) y 10%(M) severidad	-En la montaña se registró mayor precipitación lo cual favoreció hongos y bacterias. En el valle se diagnosticó a <i>Cercospora sp.</i> como el patógeno principal
29	-Muestreo de <i>Phillophaga sp.</i>	- 1.5 insectos por postura	-La marchitez por el daño de <i>Phillophaga sp.</i> llegó al 60% por lo que se decidió abandonar el cultivo
30	-Segunda fertilización con abono foliar Albion y Agrohumus	- 5 cc/lt de cada uno de los productos aplicados	
35	-Muestreo de hongos	-60% incidencia 20% severidad	
Cosecha 42			-El daño por <i>Cercospora sp.</i> afectó las hojas mas superficiales

*ddt=días después de trasplante

ANEXO 1.6 ENSAYO DE LECHUGA CON TECNOLOGIA:PRINCIPALES
ASPECTOS AGRONOMICOS

V= Valle M= Montaña

Etapa fenológica ddt*	Actividad	Cuantificación	Observaciones	
Desarrollo vegetativo	4 -Abonamiento con Bocashi	-30 cc/pl	-Se continuaron las aplicaciones cada tres días hasta cosecha	
	4 -Aplicación de fungicida a base de extracto de ajo	-100 ml de extracto de ajo/bomba de 12 lts.		
	15 -Muestreo de insectos de suelo	-5 insectos/m solamente en el cultivo de montaña		
	20 -Muestreo de hongos	-5%(V) 10%(I) incidencia 5%(V) 10%(M) severidad		-La precipitación fue mayor en la montaña. <i>Cercospora sp.</i> fue el único patógeno
	29 -Muestreo de <i>Phillophaga sp.</i>	-1.5 insectos /postura		-Aparición de 5% de plantas marchitas por el daño en raíces
	30 -Segunda fertilización con Bocashi	- 30 cc/pl		
36 -Muestreo de hongos	-60% incidencia y 10% severidad	-Las plantas marchitas aumentan a un 60% por lo que se decide eliminar el cultivo (M) - <i>Cercospora sp.</i> agente causal		
Cosecha 42			-Las plantas atacadas por <i>Cercospora sp.</i> presentaron síntomas en las hojas superficiales	

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.7 ENSAYO DE BROCOLI CON TECNOLOGIA ALTA:
PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS

V= Valle M= Montaña

Etapa fenológica ddt*	Actividad	Cuantificación	Observaciones	
Desarrollo vegetativo	4	-Abonamiento con Bocashi	-30 cc/pl	
	4	-Aplicación de fungicidas a base de extracto de cítricos	-5 cc/lt de Citrex y Longlife	-Se continuaron las aplicaciones cada tres días hasta principios de cosecha
	15	-Muestreo de plagas de suelo	-5 insectos/m (M)	-Se encontraron el 10% de las plantas marchitas por ataque a raíz
	18	-Muestreo de hongos	-5% (V) 5% (M) incidencia 5% (V) 10% (M) severidad	-En la montaña la precipitación era mayor. En el valle existió bajo ataque de bacteriosis
	25	-Muestreo de <i>Phyllophaga</i> sp.	-1.5 insectos /postura (M)	-Se registró marchitez en el 60% de las plantas, por lo que se decidió eliminar el cultivo (M)
	35	-Segunda fertilización con abono foliar Albion y Agrohumus	-5 cc/lt de ambos productos	
Floración	48		-Salida de las primeras inflorescencias	
Cosecha	60	-Inicio de cosecha	-Se cosechó durante 25 días, 1.5 inflorescencias /pl	
	85	-Fin de cosecha		

*ddt=días después de transplante

ANEXO 1.8 ENSAYO DE BROCOLI CON TECNOLOGIA BAJA:
PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS

V= Valle M=Montaña

Etapa fenológica	ddt*	Cuantificación	Cuantificación	Observaciones
Desarrollo vegetativo	4	Abonamiento con Bocashi	-30 cc/pl	-Se continuaron aplicaciones cada tres días hasta principio de cosecha -Existió mayor precipitación en la montaña lo que explica mayor daño -Provocando marchitez en el 60% de las plantas, por lo que se elimina cultivo (M)
	4	-Aplicación de fungicidas a base de extracto de ajo	-100 ml/bomba de 12 litros	
	15	-Muestreo de plagas de suelo	-5 insectos/m (M)	
	18	-Muestreo patógenos	-5% (V) 5% (D) incidencia 5%(V) 10% (V) severidad	
	25	-Muestreo de <i>Phillophaga sp.</i>	-1.5 insectos /postura	
	35	-Segunda fertilización con Bocashi	-30 cc/pl	
Floración	60			-Aparición de primeras inflorescencias
Cosecha	60	-Inicio de cosecha		-Se cosecharon un promedio de 1.5 inflorescencia /pl
	85	-Fin de cosecha		

*ddt=días después de transplante

ANEXO 2.1 ENSAYO DE CHILE: RESULTADOS DE LAS VARIABLES AGRONOMICAS.

Tecnología	Réplica	Rdto.bruto (Kg/ha)	Desperdicio (Lps/ha)
Baja			
	1	8857	3619
	2	11428	5714
	3	13714	5714
Alta			
	1	4666	2476
	2	6571	3714
	3	4571	1904

ANEXO 2.2 ENSAYO DE TOMATE: RESULTADOS DE LAS VARIABLES AGRONOMICAS.

Tecnología	Réplica	Rdto.bruto (Kg/ha)	Desperdicio (Lps/ha)
Baja			
	1	22609	704
	2	29524	828
	3	11266	790
Alta			
	1	23752	895
	2	14647	361
	3	14019	685

ANEXO 2.3 ENSAYO DE LECHUGA: RESULTADOS DE LAS VARIABLES AGRONOMICAS.

Tecnología	Réplica	Rdto.bruto (Kg/ha)	Desperdicio (Lps/ha)
Baja			
	1	12665	4666
	2	15642	4221
	3	19909	8221
Alta			
	1	15998	7110
	2	15598	5377
	3	11376	3732

ANEXO 2.4 ENSAYO DE BROCOLI: RESULTADOS DE LAS VARIABLES AGRONOMICAS.

Tecnología	Réplica	Redto. bruto (Kg/ha)	Desperdicio (Lps/ha)
Baja			
	1	11865	3619
	2	11421	5714
	3	13145	5714
Alta			
	1	17776	3599
	2	15776	3599
	3	13998	3644

ANEXO 3.1 COSTOS DE PRODUCCION DE TOMATE (Lempiras/Ha.)
TECNOLOGIA CONVENCIONAL

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION	55/Hr. tractor	
ARADO		110.00
RASTREADO		165.00
SURCADO		37.70
ACARREO PLANTULAS		29.00
TRANS. GALLINAZA		137.50
FERTILIZACION BASE		82.50
TRANSPORTE	0.026/Kg	962.00
	SUB-TOTAL	1,523.00
B. MANO DE OBRA :	2.25/Hr. hombre	
TRANSPLANTE		139.50
CONTROL DE MALEZA		569.25
TUTOREO		355.50
APLIC.PLAGICIDA		60.87
RIEGO		135.00
PUESTA POSTE/ESTACAS		292.50
COSECHA		3,663.00
	SUB-TOTAL	5,215.00
C. INSUMOS		
PLANTULAS	0.05/Plantula	804.00
FERT. 12-24-12	0.50/Lb	330.00
FERT. UREA	0.90/Lb	754.50
FERT.10-52-8	0.48/Lb	90.00
POSTES	10/poste	1,073.34
ESTACAS	1.60/estaca	1,206.00
SOGA PLASTICA	64.63/rollo	743.36
PLAGUCIDAS		496.00
GALLINAZA	0.05/Lb	2,000.00
CARBURANTE	9.14/gal	3,043.62
CARBURANTE BOMBA	13.08/gal	64.75
ACEITE 40	57.60/gal	144.00
ACEITE	72.80/gal	21.63
	SUB-TOTAL	10,770.70
D. DEPRECIACION		
INVERNADERO	40188/ciclo	40,188.00
RIEGO	0.37/Hr	123.21
BOMBA DE RIEGO	0.71/Hr	569.43
BOMBA DE MOCHILA*	1.05/Hr	8.72
BOMBA DE MOCHILA**	1.57/Hr	29.44
CAJAS DE TRANSPORTE	1.2/ciclo	360.00
		41,278.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		402.68
F. COSTOS DE OPORTUNIDAD		
ACTIVOS FIJOS		52,248.00
CAPITAL DE TRABAJO		2,382.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 113,818.00

ANEXO 3.2 COSTOS DE PRODUCCION DE BROCOLI (Lps/Ha.)
TECNOLOGIA CONVENCIONAL

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	165.00
SURCADO	29/Hr. tractor	37.70
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	29.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
FERTILIZACION BASE	55/Hr. tractor	82.50
RIEGO	30/Hr. tractor	1200.00
TRANSPORTE		234.00
	SUB-TOTAL	Lps. 2029.00
B. MANO DE OBRA (2.25/Hr. hombre)		
TRANSPLANTE		140.00
CONTROL MALEZAS		1728.00
SEGUNDA FERTILIZACION		54.00
RIEGO		630.00
APLICACION QUIMICOS		167.00
COSECHA		1089.00
	SUB-TOTAL	Lps. 3808.00
C. INSUMOS		
PLANTULAS	0.06/Plántula	1600.00
18-46-0	1/lbr	250.00
GALLINAZA	0.05/lbr	2000.00
UREA	0.9/lbr	260.00
PLAGUICIDAS		1304.00
	SUB-TOTAL	Lps. 6014.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr.	100.00
CAJA DE COSECHA	1.2/ciclo	400.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		350.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVOS FIJOS		200.00
CAPITAL DE TRABAJO		1341.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1541.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 14242.00

ANEXO 3.3 COSTOS DE PRODUCCION DE LECHUGA (Lps/Ha.)
TECNOLOGIA CONVENCIONAL

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	65.00
SURCADO	55/Hr. tractor	71.50
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	29.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
FERTILIZACION BASE	55/Hr. tractor	82.50
RIEGO	30/Hr. tractor	1200.00
TRANSPORTE		273.00
	SUB-TOTAL	Lps. 2068.50
B. MANO DE OBRA: (2.25/Hr.hombre)		
TRANSPLANTE		140.00
CONTROL MALEZAS		1296.00
SEGUNDA FERTILIZACION		54.00
RIEGO		495.00
COSECHA		388.00
	SUB-TOTAL	Lps. 2374.00
C. INSUMOS		
PLANTULAS	0.06/Plántula	3380.00
18-46-0	1/lbr	250.00
GALLINAZA	0.05/lbr	2200.00
UREA	0.9/lbr	396.00
	SUB-TOTAL	Lps. 6682.50
D. DEPRECIACION		
CAJAS DE COSECHA	1.2/ciclo	400.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		300.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVOS FIJOS		200.00
CAPITAL DE TRABAJO		946.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1146.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 12970.00

ANEXO 3.4 COSTOS DE PRODUCCION DE LECHUGA (Lps/Ha.)
TECNOLOGIA ORGANICA BAJA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	165.00
SURCADO	55/Hr. tractor	71.50
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	49.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
RIEGO	30/Hr. tractor	444.00
TRANSPORTE		577.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1554.00
B. MANO DE OBRA:		
	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.36
PREPARACION TERRENO		60.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		540.00
CONTROL MALEZAS		1098.00
SEGUNDA ABONADA		100.00
RIEGO		100.00
COSECHA		209.00
POS-COSECHA		209.00
EMPAQUE		129.00
	SUB-TOTAL	Lps. 3200.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	1.77/gr	400.00
MEDIO	0.54/Kg	246.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2200.00
ABONO	0.94/Kg	1288.00
FUNGICIDA	0.01/Cc	240.00
BANDEJAS	0.2/unidad	2082.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	517.00
	SUB-TOTAL	Lps. 7219.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	255.00
CAJAS DE COSECHA	1.2/ciclo	400.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		
		300.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		200.00
CAPITAL DE TRABAJO		982.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1234.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 14162.00

ANEXO 3.5 COSTOS DE PRODUCCION DE LECHUGA (Lps/Ha.)
TECNOLOGIA ORGANICA ALTA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	165.00
SURCADO	55/Hr. tractor	71.50
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	49.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
RIEGO	30/Hr. tractor	444.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	488.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1465.00
B. MANO DE OBRA:		
	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		60.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		540.00
CONTROL MALEZAS		1198.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO		100.00
COSECHA		209.00
POS-COSECHA		209.00
EMPAQUE		129.00
	SUB-TOTAL	Lps. 3346.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	1.77/gr	400.00
MEDIO	0.54/Kg	226,00
ABONO	0.94/Kg	200.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2200.00
ABONO	0.94/Kg	1436.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	960.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1799.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	452.00
	SUB-TOTAL	Lps. 7673.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	252.00
CAJA DE TRANSPORTE	1.2/ciclo	400.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		
		300.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		251.00
CAPITAL DE TRABAJO		1023.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1274.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 14410.00

ANEXO 3.6 COSTOS DE PRODUCCION DE BROCOLI (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA BAJA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	165.00
SURCADO	55/Hr. tractor	71.50
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	49.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
RIEGO	30/Hr. tractor	444.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	488.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1465.00
B. MANO DE OBRA:	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		60.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		520.00
CONTROL MALEZAS		1700.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO		100.00
COSECHA		498.00
POS-COSECHA		200.00
EMPAQUE		200.00
	SUB-TOTAL	Lps. 4179.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	6.42/gr	1996.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2000.00
ABONO	0.94/Kg	1292.00
FUNGICIDA	0.1/Cc	256.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1707.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	518.00
	SUB-TOTAL	Lps. 8365.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	252.00
CAJAS DE COSECHA	1.2/ciclo	320.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		350.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		200.00
CAPITAL DE TRABAJO		1516.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1716.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 16647.00

ANEXO 3.7 COSTOS DE PRODUCCION DE BROCOLI (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA ALTA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ARADO	55/Hr. tractor	110.00
RASTREADO	55/Hr. tractor	165.00
SURCADO	55/Hr. tractor	71.50
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	49.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
RIEGO	30/Hr. tractor	444.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	681.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1658.00
B. MANO DE OBRA:		
	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		60.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		320.00
CONTROL MALEZAS		1800.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO		100.00
COSECHA		500.00
POS-COSECHA		209.00
EMPAQUE		200.00
	SUB-TOTAL	Lps. 4090.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	6.42/gr	1996.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2000.00
ABONO	0.94/Kg	1586.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	960.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1807.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	414.00
	SUB-TOTAL	Lps. 9359.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	252.00
CAJA DE COSECHA	1.2/ciclo	320.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		
		350.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		200.00
CAPITAL DE TRABAJO		1632.00
	SUB-TOTAL	Lps. 1832.00
	COSTOS TOTALES	Lps. 17861.00

ANEXO 3.8 COSTOS DE PRODUCCION DE TOMATE (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA BAJA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	29.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	529.00
	SUB-TOTAL Lps.	695.00
B. MANO DE OBRA:	2.25/Hr.hombre)	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		2200.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		320.00
APLICACION INSECTICIDA		300.00
CONTROL MALEZAS		1800.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO		1400.00
COSECHA		550.00
POS-COSECHA		239.00
EMPAQUE		270.00
	SUB-TOTAL Lps.	7980.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	0.6/gr	240.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2200.00
ABONO	0.94/Kg	2700.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	1600.00
INSECTICIDA		200.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1707.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	400.00
ESTACAS	1.6/estaca	1206.00
SOGA PLASTICA	64.63/rollo	743.00
	SUB-TOTAL Lps.	11592.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	924.00
CAJA DE COSECHA	1.2/ciclo	400.00
INVERNADERO		40188.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		400.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		52248.00
CAPITAL DE TRABAJO		2748.00
	SUB-TOTAL Lps.	54996.00
	COSTOS TOTALES Lps.	117175.00

ANEXO 3.9 COSTOS DE PRODUCCION DE TOMATE (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA ALTA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	49.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.50
TRANSPORTE	0.026/Kg	437.00
	SUB-TOTAL	Lps. 623.50
B. MANO DE OBRA:		
	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		2200.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		320.00
APLICACION INSECTICIDA		300.00
CONTROL MALEZAS		1800.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO		1400.00
COSECHA		500.00
POS-COSECHA		209.00
EMPAQUE		250.00
	SUB-TOTAL	Lps. 7900.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	0.6/gr	240.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2000.00
ABONO	0.94/Kg	2200.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	1760.00
INSECTICIDA		430.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1807.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	400.00
ESTACAS	1.6/estaca	1206.00
SOGA PLASTICA	64.63/rollo	743.00
	SUB-TOTAL	Lps. 11382.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	924.00
CAJA DE COSECHA	1.3/ciclo	400.00
INVERNADERO		40188.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		
		400.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		52248.00
CAPITAL DE TRABAJO		2647.00
	SUB-TOTAL	Lps. 54895.00
COSTOS TOTALES		Lps.116712.00

ANEXO 3.10 COSTOS DE PRODUCCION DE CHILE (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA BAJA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	29.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	164.00
	SUB-TOTAL	Lps. 330.00
B. MANO DE OBRA:		
	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		2200.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		120.00
APLICACION INSECTICIDA		150.00
CONTROL MALEZAS		800.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO Y APORQUE		1400.00
COSECHA		250.00
POS-COSECHA		139.00
EMPAQUE		170.00
	SUB-TOTAL	Lps. 6130.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	0.8/gr	320.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2200.00
ABONO	0.94/Kg	3000.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	500.00
INSECTICIDA		100.00
BANDEJAS	0.2/unidad	1207.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	250.00
ESTACAS	1.6/estaca	600.00
SOGA PLASTICA	64.63/rollo	300.00
	SUB-TOTAL	Lps. 9073.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	336.00
CAJA DE COSECHA	1.2/ciclo	200.00
INVERNADERO		32837.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		
		400.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		43396.00
CAPITAL DE TRABAJO		1274.00
	SUB-TOTAL	Lps. 44670.00
COSTOS TOTALES		Lps. 93576.00

ANEXO 3.11 COSTOS DE PRODUCCION DE CHILE (Lps/Ha)
TECNOLOGIA ORGANICA ALTA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. MECANIZACION:		
ACARREO PLANTULAS	29/Hr. tractor	29.00
TRANS. GALLINAZA	55/Hr. tractor	137.00
TRANSPORTE	0.026/Kg	67.00
	SUB-TOTAL Lps.	233.00
B. MANO DE OBRA:	2.25/Hr.hombre	
PREPARACION MEDIO		417.00
PREPARACION TERRENO		2200.00
TRANSPLANTE		169.00
APLICACION ABONO		169.00
APLICACION FUNGICIDA		120.00
APLICACION INSECTICIDA		150.00
CONTROL MALEZAS		800.00
SEGUNDA ABONADA		146.00
RIEGO Y APORQUE		1400.00
COSECHA		150.00
POS-COSECHA		111.00
EMPAQUE		170.00
	SUB-TOTAL Lps.	7130.00
C. INSUMOS		
SEMILLA	0.8/gr	320.00
MEDIO	0.54/Kg	350.00
ABONO	0.94/Kg	246.00
GALLINAZA	0.11/Kg	2200.00
ABONO	0.94/Kg	3400.00
FUNGICIDA	0.20/Cc	300.00
INSECTICIDA		200.00
BANDEJAS	0.2/unidad	850.00
ETIQUETAS	0.05/unidad	250.00
ESTACAS	1.6/estaca	600.00
SOGA PLASTICA	64.63/rollo	200.00
	SUB-TOTAL Lps.	8916.00
D. DEPRECIACION		
BOMBA MOCHILA	1.05/Hr	236.00
CAJA DE COSECHA	1.2/ciclo	200.00
INVERNADERO		32837.00
E. SUPERVISION DE CAMPO		400.00
F. COSTO DE OPORTUNIDAD		
ACTIVO FIJO		43396.00
CAPITAL DE TRABAJO		1334.00
	SUB-TOTAL Lps.	44730.00
	COSTOS TOTALES Lps.	94682.00

ANEXO 4.1 COSTOS DEPRECIACION DE INVERNADERO

Concepto	Rubro	Valor	Deprec. por mes
Construcción			
	Madera	Lps. 6400	
	Mano de Obra	5200	
	Transporte	300	
	Ladrillos	400	
	Cemento	542	
	Ripio	500	
	Varios	870	
	Reparación(20% valor original)	3318	
	Total construcción (nueve años v.u.)	Lps.19910	Lps.184
Plástico			
	Plástico	Lps. 2703	
	Transporte y aduana	527	
	Total Plástico (tres años v.u.)	Lps. 3230	Lps.89
Sarán	248 m de Sarán (veinte años v.u.)	Lps. 3362	
	Transporte y aduana	400	
	Total Sarán	Lps. 3762	Lps.15
	Total invernadero	Lps 26902	
	Depreciación total*		Lps.290

*La depreciación mensual encontrada da una inversión/Ha. total de Lps. 1'4214530, lo cual proporciona un costo elevado a los cultivos allí sembrados, vía depreciación y costo de oportunidad.

En opinión del Ing. Agr. Diego Martínez (floricultor y conocedor de las técnicas israelitas en construcción de invernaderos) se puede obviar el bordillo y reemplazar el zarán por visillo (el cual cumple idénticas funciones y es más económico); con esos cambios se puede reducir el costo/Ha. hasta

Lps. 1085164, que es la cifra utilizada en el presupuesto de tomate y chile dulce (ver anexos 3.8-3.11)

ANEXO 4.2 CALCULO OTRAS DEPRECIACIONES USADAS

Rubro	Concepto	Valor (Lps.)	Depreciación (lps/mes)
Sistema riego			
	Mangueras	2400.00 (v.u. 3 años)	66.6
	Conecciones	100 (v.u. 1 año)	8.3
	TOTAL	2500	74.9

ANEXO 4.3 COSTOS DE PRODUCCION COMUNES ENTRE TECNOLOGIAS

Operación	Concepto	Unidad	Costo (Lps)	Observación
Siembra				
	Sem.tomate	kg	572.00	
	Sem.lechuga	kg	330.00	
	Sem.chile	kg	610.00	
	Sem.brócoli	kg	6420.00	
	Medio trans	kg	0.54	
	Jornal	hora	2.25	
	Fertilizan. Agrohumus	lt.	40.00	
Prep. suelo				
	Tractor	hora	55.00	
	Gallinaza	kg	0.11	
Insumos	Abono	kg	0.94	
	Aceite nim	lt	100.00	Este costo incluye el transporte terrestre y salida aduana
Otras	Plástico amarillo	unidad	3.50	
	Mezcla para virus	lt	0.62	
	Estaca	millar	90.00	
	Cabuya	rollo	50.00	
Empaque	Bandeja	millar	200.00	
	Etiqueta	millar	50.00	
	Papel plástico	rollo		
	Camión M.B.	viaje 11.4 Tm	300.00	

ANEXO 4.4 COSTOS DE INSUMOS DIFERENCIALES EN TECNOLOGIA
ALTA

Concepto	Unidad	Costo (Lps.)	Observaciones
Fungicidas Cítricos	lt.	200.00	Este costo involucra el transporte marítimo desde Colombia y salida de aduana.
Jávelin	kg	140.00	
Fertilizante foliar orgánico	lt	70.00	

ANEXO 4.5 COSTOS DE INSUMOS DIFERENCIALES EN TECNOLOGIA
BAJA

Concepto	Unidad	Costo (Lps.)	Observaciones
Fungicida a base de ajo	lt	10.00	
Insecticida de semilla nim	1.6kg	20.00	Incluye el transporte y el pago de aduana.

ANEXO 5.1 ANALISIS QUIMICO DEL TERRENO DEL MONTE UYUCA Y DEL HUMUS DE LOMBRIZ UTILIZADO

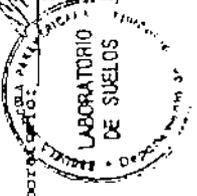
Fecha de entrega: 3-9-94
 Fecha de salida: 25-3-94
 Fecha de recomendación:

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE SUELOS
RESULTADO DE ANALISIS

Solicitante: ORALDO BELLETTI
 Institución: EAP (ECONOMIA AGRICOLA)
 Localización por muestra: Aldea CANOAND Municipio
 Departamento: FRANCISCO MORAZAN
 Cultivos a sembrar:
 Recomendación: SI No X

PH
 A - Alto
 M - Moderadamente Alcalino
 K - Medio
 FA - Fuertemente Acido
 B - Bajo
 VA - Suficientemente Acido

# Lab.	# de Muestra	Textura	Arroz / Lino / Aca.	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. %	N Total	P	K	Ca	Mg	Na	S	In	B	Cu	Zn	DISPONIBLE (ppm)		
																		1	2	
1581	Orzánito			5.17	NA	18.3	0.95	313	1094	4594	1500		3117							
1582	Humus			5.50	NA	4.36	0.20	25	530	1862	218		19							
1583	Humus			5.67	NA	4.49	0.22	66	605	2106	225		13							

Responsable: 
 Dra. Margoth Andrade

 LABORATORIO DE SUELOS

ANEXO 5.2 ANALISIS QUIMICO DEL TERRENO UTILIZADO EN EL VALLE Y DE ABONO ORGANICO "BOCASHI"

Fecha de entrega:	20-7-94
Fecha de salida:	5-8-94
Fecha de recomendación:	

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

LABORATORIO DE SUELOS

RESULTADO DE ANALISIS

A = Alto
N = Medio
B = Bajo

PH
LA = Levemente Acido

MA = Moderadamente Acido

Solicitante: JUANES GILBERTO		Municipio	
Institución:			
Localización por muestra:	Aldas	LUYCA	
Departamento:	FRANCISCO MORAZAN		
Cultivos a sembrar:			
Recomendación:	Sí	No	X

# Lab.	# de muestra	Textura	Arena %	Limo %	Arc. %	pH (H2O)	pH (KCl)	M.O. %	DISPONIBLE (ppm)															
									N Total	P	K	Ca	Mg	Na	S	Mn	Zn	B	Cu	Fe				
1-51	LUYCA					5.41	A	11.7	206	237													B	
1-52	LUYCA					5.57	A	8.68	148	263														B
1-53	BUMUS					5.61	A	208	2218	3636	1437													B
1-55	BUMUS					5.51	A	254	1370	3468	1687													A

Jefe de Laboratorio
LABORATORIO DE SUELOS
Francisco Morazan

Responsable:
Esp. 411 Flores

0011122292030403021.01.01.51.50302040344
0021124172040303042.02.02.02.00404030346
0031123291050202061.01.01.01.00506020217
0041124292100202021.01.01.01.01002020228
0051121191010201041.01.01.02.00104020159
0061114292020101021.51.00.02.00202010165
0071113291040102041.51.01.51.50404010248
0081112191030100021.01.01.01.00302010059
0091112172030301042.01.02.02.00304030143
0101112292050101021.01.01.01.00502010141
0111122291080402051.01.01.01.008050402210
0121122292030101012.02.02.02.003010101111
0131122162100200105.00.00.00.01010020018
0141123122040101011.01.01.01.004010101212
0151123112040103012.02.02.02.004010103112
0161123272010201011.51.51.51.501010201713
0171122112040101020.50.50.50.50000000088
0181224292030101024.04.04.04.003020101514
0191223292050101011.01.01.01.005020201215
0201222292030201030.00.00.00.00303020118
0211221172050100011.01.01.01.005010100214
0221222292070207030.00.00.00.007030207316
0231223172040101021.01.01.01.00302010198
0241222292030202012.02.02.02.00301020244
0251224132070302256.06.06.06.00725030248
0261222292050201010.50.00.00.00000000026
0271224191050200021.01.01.01.003010200514
0281223162020101011.01.01.01.00201010132
0291222292010100023.53.53.53.50101010038
0301224292050200024.54.54.54.505020200314
0311224292030200020.50.50.50.500000000214
0322114292060200041.01.01.01.00000000057
0332124172100602021.01.01.01.00501030146
0342124292020101013.03.03.03.00201010158
0352123111040004004.04.04.04.00400000421
0362122292020202020.00.00.00.00202020255
0372123292050202031.01.01.01.50503020251
0382122111060201021.01.01.01.006020201414
0392122292010100021.01.01.01.001020100517
0402113192000000000.00.00.00.00000000046
0412123292010201061.51.51.51.501060201314
0422122191030104024.04.04.04.003020104211
0432124292060100031.01.01.01.006030100514
0442124292030101021.01.01.01.00302010132
0452123292050201021.51.01.01.00502020126
0462123292050200011.01.01.00.005010200215
0472123291030200000.00.00.00.00300020027
0482123291020000013.02.02.02.002010000315
0492122162030200011.01.01.01.00301020056
0502123121050302036.06.06.06.00503030218
0512123291010201011.01.01.01.001010201411
0522122112020002013.03.03.03.002010002118

0532123292030101010.50.50.50.503010101318
0542123111040201021.01.01.01.00402020148
0552122291050303041.51.51.51.505040303515
0562123292020101021.01.01.01.002020101518
0572124291040203021.01.01.01.00402020328
0582122112020002012.02.02.02.00301010400
0592122111070504021.51.51.51.50702050469
0602222291010102011.01.01.01.00101020222
0612223291030201001.01.01.01.002000201512
0622222272100310100.50.50.50.51010031079
0632223292020103041.01.01.01.002040103114
0642223172030200021.01.01.01.00504040052
0652223291020100031.01.01.01.002030100517
0662222172040205022.02.02.02.00402020571
0672224272051200011.01.01.01.00501120068
0682223292030100041.51.51.51.50202010422
0692224291030200000.00.00.00.00101030264
0702223291020101001.51.51.51.50101010122
0712224292040401021.51.51.51.504020401113
0722223191030202021.01.01.01.00201010152
0732223291060301001.01.01.01.006000301119
0742223112020102010.00.00.00.002010102417
0752222112020100014.54.54.54.50201010058
0762223291050301022.02.02.02.005020301410
0772222291050101021.01.01.01.005020101919
0782222112060301040.50.50.50.50403020156
0792224111040102012.02.02.02.00401010218
0802213112010100011.01.01.01.001010100314
0812223112030101024.04.04.04.003020101515
0822224112030202001.01.01.01.00300020228
0832222161050603031.01.01.01.00503060352
0842222112040102016.06.06.06.004010102618
0852224122020101012.02.02.02.00201010136
0862214112070202026.06.06.06.00702020259
0872223291020101021.01.01.01.00202010148
0882223291020101030.00.00.00.00203010151
0892214291020201041.01.01.01.00305030212
0902222112020101021.01.01.01.00202010143
0912222291040103001.01.01.01.00302010012
0922223291050102021.51.51.51.505010202618
0932223291020100001.01.01.01.00201010145
0942222292020101011.01.01.01.00201010134
0952214112030101021.51.51.51.503020101514
0962213292040201020.00.00.00.00402020152
0972224112060203040.00.00.00.006040203118
0982223172050300021.01.01.01.00401020058
0992224292020202000.00.00.00.00200020266
1002224111020103021.01.01.01.002020103711
1012224172030200001.01.01.01.004010301319
1022223292040201011.01.01.01.00401020227
1032214172030303022.02.02.02.003020303120
1042223112000205050.00.00.00.00005020563

1052222292081000011.01.01.01.008011000514
1062223292050201012.02.02.02.00501020148
1072223292040001031.51.51.51.50403000144
1082223292050201031.01.01.01.005030201718
1092224292040402000.00.00.00.004000402821
1102222162020201020.00.00.02.000000000815
1112223172050200010.00.00.00.00000000058
1122222272020100010.00.00.00.00201010019
1132213112050103012.02.02.02.00501010313
1142224292020101010.00.00.00.002010101219
1153122292030201011.51.51.51.50301020123
1163113292030101021.01.01.01.00302010117
1173123291050205020.00.00.00.005020205814
1183113291030201011.51.51.51.503010202721
1193121292020300021.51.51.51.50202030012
1203123292030203031.01.01.01.003030203817
1213122112020001002.02.02.02.00200000118
1223112162020101021.01.01.01.00202010174
1233122171050301021.01.01.01.00502030124
1243122292030100052.02.02.02.00305010026
1253114111030101021.51.51.51.503020101121
1263114111150504141.00.50.50.51514050488
1273122292020301012.02.02.02.00201030154
1283123292010101011.51.51.51.50101010188
1293122171040102064.04.04.04.004060102519
1303122292050301034.04.04.04.005030301918
1313123111100205082.02.02.02.01008020553
1323123292030203032.02.02.02.003030203916
1333122162100402031.01.01.01.010030400312
1343123292020106021.01.01.01.00202010653
1353123292020603001.01.01.01.00200060328
1363122292020202010.00.00.00.00201020277
1373122172020000031.01.01.01.002030000318
1383124292010102010.00.00.00.00000000000
1393111112010001022.01.01.02.00102000149
1403123122050202040.00.00.00.005040202214
1413221292100501042.02.02.02.01004050141
1423222172030102022.02.02.02.00302010224
1433223272150605081.51.51.51.51007050552
1443223292020101011.01.01.01.00201010196
1453223292020101021.01.01.01.00202010126
1463222272030200011.01.01.01.00301020051
1473223292020201020.50.50.50.501020201317
1483221112010101012.02.02.02.00101010151
1493222111010102033.03.03.03.00103010298
1503223292050301040.00.00.00.00504030121
1513222111030104032.02.02.02.00303010421
1523224292040101010.00.00.00.00401010171
1533221112060200031.00.01.01.00603020043
1543221111050200031.51.51.51.50503020058
1553211292020104020.00.00.00.00202010458
1563223172030103031.51.51.01.00203010324

1573221292031101032.02.00.00.00303110162
1583212292030102010.00.00.00.00301010225
1593224291030302010.00.00.00.00301030242
16032211112020100021.01.01.01.00202010048
1613211112050101031.01.01.01.00503010128
1623222292251505050.00.00.00.02505150538
1633224292050505051.01.00.00.00505050565
1643222292020200010.00.00.00.00201020099
1653213292010100010.00.00.00.00101010051
1663211292020105010.01.00.01.00201010598
1673224292030201011.00.00.00.00301020151
1683222292050200013.01.01.00.00501020058
1693222292052500010.00.01.01.005012500315
1703222292010205010.00.00.00.00201020518
1713212292050307060.00.00.00.00506030728
1723223291050102030.00.00.00.00503010241
1733223292050200020.00.01.00.00502020033
1743212272040100011.01.01.01.00507020078
1753213132050200070.00.00.00.00301010198
1763223272030101010.00.00.00.00502000722
1773223122020201021.02.01.52.50202020232
1783213122030301020.00.00.00.00302030158
1793214122010101010.00.00.00.00101010168
1803223122030700021.01.01.51.00302070018
1813222112040406020.00.00.00.00402040652
1823224172050402041.01.01.01.00504040276
1833223132060202070.00.00.00.00607020293
1843222112010002011.51.51.51.50101000218
1853221292000000002.01.00.02.00101010149
1863224112010101011.51.00.51.00101010128
1873222112050206020.00.00.00.00502060278
1883212292020100011.01.01.01.00201010038
1893223292100215101.00.01.00.01010021558
1903214171030102021.51.51.51.50302010267
1913214292020104022.02.02.02.00202010457
1923214172501503103.03.03.03.05010150327
1933222272040301020.00.00.00.00402030113
1944123292020100011.01.01.01.00201010054
1954123292020101021.01.01.01.00302020231
1964122292060402001.01.01.01.006000402219
1974123292040201010.00.00.00.00401020178
1984112292020101021.01.01.01.00202010181
1994123112080302011.01.01.01.008010302719
2004124292010101021.01.51.01.001020101421
2014122292020101031.01.51.01.002030101218
2024123162030103021.51.01.01.003020103716
2034121292010101010.00.00.01.001010101519
2044123292030100020.00.00.00.00302010022
2054123292020201021.51.01.01.002020201115
2064122292030101021.50.03.01.003020101221
2074122292050205031.51.01.01.50502050332
2084123292020001021.52.01.01.002010002521

2094123292040304032.02.01.01.00202020252
2104123292060403001.51.51.01.50600040384
2114114212030203021.01.01.01.00302020357
2124121292020101012.02.01.01.00201010156
2134121292050000021.01.51.01.505020000418
2144111112050202031.01.51.01.00503020244
2154113112030200001.01.01.01.00300020026
2164121292030000051.51.51.51.50305000019
2174113292040400030.50.50.50.50403040046
2184122292010103011.01.51.01.50101010353
2194112292050202010.00.00.00.005010202312
2204123112030203011.51.51.01.503020301118
2214112122050504042.02.02.02.005040504710
2224112172020302021.01.01.01.00102010138
2234123292030203020.51.01.01.00302020374
2244222262030303031.51.02.01.00303030356
2254223272020202021.51.51.51.00202020238
2264223272020101011.01.01.01.002010101312
2274223272060605041.01.01.01.005030403118
2284223122030302021.01.01.51.00303020226
2294222162040303021.01.01.01.00304030223
2304221272030404042.01.01.01.00303040416
2314222121020202021.01.01.01.00202020252
2324223272040403021.00.01.01.004000403314
2334223272020202021.51.01.51.002020202114
2344223272030202011.01.01.01.00302020183
2354223152060601061.01.01.01.01003070694
2364222292020102001.01.51.01.002000200212
2374222292030302021.01.51.01.50303020227
2384222262040301021.01.01.01.00708070412
2394222292010101011.01.01.01.001010101214
2404222212050301031.51.01.01.00503010312
2414212112030206072.01.01.51.003020607414
2424222292040303011.01.01.01.00403030126
243422222030201021.01.01.01.00302010233
2444223292020202021.51.01.01.00202020222
2454222112050504041.01.01.01.005050704118
2464223292010101011.51.01.51.00101010182
2474222292020101011.51.01.01.002020101214
2484222291020100012.51.51.51.50201010126
2494222292000103011.01.01.01.50001010373
2504223222030301022.51.51.51.50301030122
2514222222100210102.52.02.02.00802070926
2524223212030102021.01.01.01.00301020172

ANEXO 6.3 ENCUESTA POS-COMPRA

Porqué compró Ud. este producto?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

OPCIONES DE RESPUESTA

- A: Curiosidad de comprobar que es resistente al almacenamiento
- B. Curiosidad de comprobar si sabe mejor que las convencionales
- C. Curiosidad de saber si es más saludable
- D. Por imitar a otras personas que hablan de este tipo de productos
- E. Por que sabía que son más saludables.
- F. Por que es Zamorano
- G. Indiferencia
- H. Por que es lo único en el mercado

Indicaciones.- Cada casilla representa un comprador, coloque en cada una la respuesta más semejante.