

Patrones de desempeño agroeconómico y modelos decisionales para la producción de tomate de mesa y chile dulce en El Zamorano

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura.

presentado por

Allan Edgardo Pineda Burgos

Zamorano, Honduras
Diciembre, 1999

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Allan Edgardo Pineda Burgos

Zamorano, Honduras
Diciembre, 1999

Patrones de desempeño agroeconómico y modelos decisionales para la producción de tomate de mesa y chile dulce en El Zamorano

presentado por

Allan Edgardo Pineda Burgos

Aprobada:

Miguel Avedillo, MSc.
Asesor Principal

Jorge Moya, Ph.D
Jefe de Departamento

José María Miselem, MSc.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Freddy Arias, Ph.D.
Coordinador PIA

Keith Adrews, Ph.D.
Director

DEDICATORIA

A mi Señor, por todas las bendiciones que recibo de Él.

A mi querida y pobre Honduras.

A mi esposa Gabriela y a mi hijo Allan Gabriel, por ser mi inspiración para hacer las cosas lo mejor que puedo.

A mis padres, Allan y Norma, por todas las valiosas oportunidades y enseñanzas que he recibido de ellos toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre, por su apoyo cuando más lo necesité.

Al profesor Miguel Avedillo, por su ayuda, sus invaluable enseñanzas y consejos.

Al Ing. José María Miselem, por su valioso tiempo, su crítica constructiva y su colaboración.

A los ingenieros: Ulises Barahona, Fredy Cardona y Marcial Rubio por su ayuda.

A mis compañeros y amigos, Ignacio Pimentel, Daniel Aguilar, Carlos Alvarenga, y a mi amigo de siempre Marco Agüero, por toda su ayuda, comprensión y los buenos ratos.

Al Agrónomo Juan Flores y a Julio Erazo por su amistad.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A la DSE (Fundación Alemana para el Desarrollo), por haberme dado la oportunidad de estudiar la carrera de agronomía.

RESUMEN

Pineda, Allan 1999. Patrones de Desempeño Agroeconómico y Modelos Decisionales para la Producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce en El Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras 76p.

La Unidad de Producción Hortícola tiene entre sus actividades, la producción de hortalizas. En esta unidad, a pesar que se lleva un registro contable, no se lleva una contabilidad de costos rigurosa que permita evaluar económicamente esta actividad. El objetivo del estudio fue determinar el desempeño agroeconómico de la producción de tomate de mesa y chile dulce, evaluando la significación de los factores de situación: cultivo (2), época (4), zona (2) y ambiente (2), y de los factores de manejo: riegos, fitoprotección y otras actividades culturales, a través de costos de producción. Los pasos que se siguieron para el desarrollo del estudio fueron: recopilación de información, corrección de la información, cálculo de los indicadores económicos y agronómicos de la producción, evaluación estadística y económica (bajo dos escenarios de costo de mano de obra). En el análisis estadístico se utilizaron 16 modelos lineales y comparaciones múltiples de medias, dirigidos todos a la validación estadística de las decisiones económicas. El análisis económico consistió en varios análisis marginales comparativos de las alternativas de producción de estos dos cultivos. Los resultados bajo el escenario 1 indican que sólo fue rentable la producción de tomate de mesa, pero ninguno de los dos cultivos lo fue bajo condiciones adversas; bajo el escenario 2 ambos cultivos fueron rentables. Dentro de las alternativas de producir tomate de mesa bajo el escenario 1, la época seca y nivel alto de costos de fitoprotección, fueron los que generaron los mejores resultados económicos, mientras que bajo el escenario 2 se le agregaron el nivel medio de costos de fitoprotección y los niveles medio y bajo de costos de mano de obra. El chile dulce bajo invernadero, bajo el escenario 1, generó los mejores resultados económicos cuando fue cultivado en la época seca-lluviosa, aún en condiciones adversas, mientras que en el escenario 2 se le unieron la época seca, el nivel alto de costos de fitoprotección y los niveles alto y bajo de costos de mano de obra. El chile dulce en campo no generó utilidades bajo ninguna alternativa de producción, bajo ninguno de los dos escenarios, por lo que se concluye que es el bajo rendimiento obtenido en esta condición lo que genera malos resultados económicos.

Palabras claves: alternativas de producción, análisis comparativos, hortalizas

Nota de Prensa

¿QUÉ TAN RIESGOSO ES DEDICARSE AL CULTIVO DE TOMATE DE MESA Y CHILE DULCE?

Esa fue precisamente la duda que se planteó el autor antes de realizar la presente investigación. Y es que pregúntese: ¿cuántas veces se ha quejado usted del precio de las hortalizas (verduras), pensando que está pagando un precio excesivo por ellas, a gente que parece estarlo extorsionándolo y haciéndose rico a su costa?

Para contestar la pregunta planteada en el título del artículo se procedió a estudiar los resultados de 88 parcelas de tomate de mesa (9 parcelas) y chile dulce (79 parcelas) cultivadas en el valle de El Zamorano. Estas parcelas se sembraron en diferentes épocas, bajo campo e invernadero, con riego por goteo y riego por gravedad en un período de cuatro años (1995-1998), invirtiendo en ellas diferentes cantidades de capital.

Se tuvo que recopilar datos de campo, precios, y otros datos que sirvieran para poder realmente contestar la gran pregunta sin que se dieran resultados engañosos. Luego esa información se corrigió cuando se creyó que las cantidades observadas no eran realistas. Después se procedió a un análisis estadístico de la información para llegar a resultados y conclusiones veraces. Al final se procedió a analizar la información económicamente para determinar qué tan rentable y riesgos es producir tomate de mesa y chile dulce.

Al final de la investigación se obtuvieron como resultados los siguientes: producir tomate de mesa resulta rentable cultivándolo bajo invernadero (una costosa estructura que en teoría reduce el riesgo de la producción agrícola). Digo que en teoría reduce el riesgo, porque en varias parcelas de tomate de mesa sólo se obtuvieron tomates teóricos, o sea nada de tomate. En efecto, el tomate sólo fue rentable en algunas épocas. En chile dulce la cosa resultó ser peor porque sólo se obtuvieron ganancias bajo invernadero y no siempre si no que sólo en una época. El chile dulce en campo fue un fracaso casi total porque fueron muy pocas parcelas (5 de 69) en las que se obtuvieron ganancias aceptables.

El rendimiento (cantidad de producto) que se obtiene no es siempre el mismo en ninguna hortaliza, las pérdidas abundan, y siempre hay que rogar para que se obtenga lo suficiente como para pagar los costos de producción al menos. Ya ve entonces usted que producir hortalizas no es sinónimo de hacerse rico, si no más bien de jugárselas con la adversidad. Por eso la próxima vez que compre tomate o chile dulce que esté caro, según

usted, piense que usted no sólo paga por ese tomate o chile si no por todos los otros que se perdieron.

Para el productor, lo que me queda recomendarle es que lleve buenos registros de los costos de su producción, para que vea donde puede disminuir sus costos, para que sus ganancias sean mayores.

CONTENIDO

Portadilla	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Agradecimientos a patrocinadores	vi
Resumen	vii
Nota de prensa	viii
Contenido	x
Indice de Cuadros	xii
Indice de Figuras	xviii
Indice de Anexos	xix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 HIPÓTESIS.....	2
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	2
1.3 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	3
1.4 LIMITES DEL ESTUDIO	3
2. REVISION DE LITERATURA	5
2.1 ASPECTOS AGRONOMICOS DE LA PRODUCCIÓN.....	5
2.1.1 Riego.....	5
2.2.2 Fitoprotección.....	5
2.2.3 Mano de obra	6
2.2.4 Control del ambiente.....	7
2.2.5 Rendimiento.....	7
2.2 ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PRODUCCION.....	7
3. MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION.....	9
3.1.1 Técnica.....	9
3.1.2 Contable.....	9
3.2 CORRECCION DE LA INFORMACION.....	11
3.3 CALCULO DE LOS INDICADORES AGRONOMICOS DE LA PRODUCCION.....	11

3.4	CALCULO DE LOS INDICADORES ECONOMICOS DE LA PRODUCCION.....	12
3.5	ANALISIS DE LA INFORMACION.....	12
3.5.1	Selección de Parcelas.....	12
3.5.2	Evaluación Estadística.....	13
3.5.2.1	Evaluación Estadística de los Resultados Económicos.....	13
3.5.2.2	Evaluación Estadística de los Resultados Agronómicos.....	15
3.5.3	Evaluación económica.....	17
3.5.3.1	Agrupación por estilos de resultados.....	17
3.5.3.2	Análisis marginal comparativo.....	18
3.5.3.3	Análisis marginal secuencial.....	19
4.	RESULTADOS	20
4.1	EVALUACION DE LA INFORMACIÓN CONTABLE.....	20
4.2	EVALUACION ESTADISTICA.....	20
4.2.1	Evaluación de resultados económicos.....	20
4.2.2	Evaluación de resultados agronómicos.....	27
4.3	EVALUACION ECONOMICA.....	37
4.3.1	Análisis económico bajo el escenario 1 de costo de mano de obra.....	38
4.3.1.1	Tipología de resultados en tomate de mesa.....	38
4.3.1.2	Tipología de resultados en chile dulce.....	38
4.3.1.3	Decisiones en invernadero: chile dulce vs. tomate de mesa.....	39
4.3.1.4	Decisiones en tomate de mesa.....	41
4.3.1.5	Decisiones en chile dulce bajo invernadero.....	44
4.3.1.6	Decisiones en chile dulce en campo.....	49
4.3.2	Análisis económico bajo el escenario 2 de costo de mano de obra	52
4.3.2.1	Tipología de resultados de tomate de mesa.....	52
4.3.2.2	Tipología de resultados en chile dulce.....	52
4.3.2.3	Decisión en invernadero: chile dulce vs. tomate de mesa.....	53
4.3.2.4	Decisiones en tomate de mesa.....	56
4.3.2.5	Decisiones en chile dulce bajo invernadero.....	60
4.3.2.6	Decisiones en chile dulce en campo.....	63
5.	CONCLUSIONES	67
6.	RECOMENDACIONES	69
7.	BIBLIOGRAFIA	71
8.	ANEXOS	73

INDICE DE CUADROS

Cuadro.

1.	Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce	21
2.	Separación de medias general de los indicadores económicos y agronómicos de la producción.....	22
3.	Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce.....	23
4.	Separación de medias de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce.....	24
5.	.....
5.	Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce en campo.....	25
6.	Separación de medias de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce en campo.....	25
7.	Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce en invernadero.....	26
8.	Separación de medias de los indicadores económicos de la producción en Chile Dulce en invernadero.....	26
9.	Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción en Tomate de Mesa.....	27
10.	Separación de medias de los indicadores económicos de la producción en Tomate de Mesa.....	27
11.	Análisis de varianza de los costos de producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce	28
12.	Separación de medias de los costos de producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce	29
13	Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce.....	29
14.	Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce.....	30
15.	Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce en campo.....	31
16.	Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce en campo.....	31

17.	Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce en invernadero.....	32
18.	Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce en invernadero.....	32
19.	Análisis de varianza de los costos de producción de Tomate de Mesa.....	33
20.	Separación de medias de los costos de producción de Tomate de Mesa....	33
21.	Análisis de varianza de la Producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce.....	34
22.	Separación de Medias de la Producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce.....	35
23.	Análisis de varianza agronómico de la producción dentro de cada cultivo..	36
24.	Separación de medias del rendimiento dentro de cada cultivo.....	37
25.	Resultados económicos de las parcelas de Tomate de Mesa expresados en unidades absolutas y relativas.....	38
26.	Resultados económicos de las parcelas de Chile Dulce expresados en unidades absolutas y relativas.....	38
27.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	39
28.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	39
29.	Niveles B y Medidas C de Inversión más exitosos en Tomate de Mesa y Chile Dulce.....	40
30.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	41
31.	Análisis Secuencial de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de los niveles de costos de fitoprotección dentro de la época seca de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	41
32.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las distintas épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98	42
33.	Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de fitoprotección empleados bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	42
34.	Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de fitoprotección empleados bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	42
35.	Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de mano de obra empleados bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	43
36.	Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de mano de obra empleados bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	43

37.	Niveles B y Medidas C de Inversiones más exitosas en producción de Tomate de Mesa.....	44
38.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	45
39.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	45
40.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	46
41.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	46
42.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce bajo invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	47
43.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce bajo invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98.....	47
44.	Niveles B y Medidas C de Inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce bajo Invernadero.....	48
45.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las distintas épocas de producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	49
46.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las distintas zonas de producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	49
47.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	50
48.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	50
49.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de riego empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98.....	50
50.	Niveles B y Medidas C de Inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce en Campo.....	51
51.	Resultados económicos de las parcelas de Tomate de Mesa expresados en unidades absolutas y relativas para el escenario 2	52
52.	Resultados económicos de las parcelas de Chile Dulce expresados en unidades absolutas y relativas para el escenario 2	53
53.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	53
54.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los cultivos Tomate	

	de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	54
55.	Niveles B y Medidas C de Inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce bajo el escenario 2	55
56.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	55
57.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	56
58.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los niveles de fitoprotección dentro de la época seca de producción de Tomate de Mesa en la EAP, bajo el escenario 2.....	56
59.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los niveles de fitoprotección dentro de la época lluviosa de producción de Tomate de Mesa en la EAP, bajo el escenario 2.....	56
60.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	57
61.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	57
62.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	58
63.	Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario	58
64.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	59
65.	Niveles B y Distribución C de Inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa bajo el escenario 2	60
66.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	61
67.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	61
68.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2	62
69.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles	

	de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2	62
70.	Niveles B Medidas C de Inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce bajo Invernadero bajo el escenario 2.....	63
71.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 ,.....	64
72.	Niveles B Medidas C de Inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce en Campo bajo el escenario 2,	64
73.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de las zonas de producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2,	65
74.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2.....	65
75.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de riego empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2.....	65
76.	Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2,	66

INDICE DE ANEXOS

Anexo.

1. Niveles de Costos: fitoprotección, mano de obra y riego..... 73
2. Características de parcelas según el escenario 1 de costo de mano de obra.. 74
3. Características de parcelas según el escenario 2 de costo de mano de obra.. 76

INDICE DE FIGURAS

Figura		
1.	Metodología adaptada para la investigación.....	10
2.	Distribución de las inversiones más exitosas en Tomate de Mesa y Chile Dulce.....	40
3.	Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Tomate de Mesa.....	44
4.	Distribución de la inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce bajo Invernadero.....	48
5.	Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce en Campo.....	51
6.	Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce.....	54
7.	Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa bajo el escenario 2.....	59
8.	Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce en Campo bajo el escenario 2	63

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es un rubro dinámico, influido tremendamente por las condiciones climáticas, el desarrollo de tecnología y mercados, y la intervención del gobierno. Muy poco permanece constante por mucho tiempo: las condiciones de mercado cambian de un período a otro, los patrones climáticos sufren cambios como lo hace el alimento, y nuevos productos y técnicas de producción aparecen continuamente (Rae, 1994).

Como toda actividad productiva, la hortícola asigna recursos limitados a fin de alcanzar un nivel máximo de beneficios con relación a los costos de esos recursos. Esta deber ser la meta principal de toda organización (Seo y Winger, 1983).

Las decisiones para asignar los recursos limitados es una actividad humana, por lo que es muy subjetiva. Sin embargo, dentro del marco de referencia de la toma de decisiones, existen instrumentos analíticos que unidos a un pensamiento lógico y disciplinado pueden proporcionar cierta objetividad en la toma de decisiones (Seo y Winger, 1983).

En años pasados se han hecho estudios, por alumnos del Programa Ingeniero Agrónomo (PIA), de actividades productivas de la Escuela Agrícola Panamericana como ser la producción de semillas de maíz y sorgo, realizado por Jaar en 1993 que pueden servir como instrumentos para la toma de decisiones objetivas para asignar recursos en estas explotaciones. Sin embargo, hasta ahora no se había hecho ninguno para el antes llamado Departamento de Horticultura, ahora llamado Unidad de Producción Hortícola.

La Unidad de Producción Hortícola, de la Escuela Agrícola Panamericana, tiene entre sus actividades la producción de varios cultivos hortícolas comestibles. En esta unidad se llevan registros contables, pero es poca la información que permita comparar los costos y beneficios de producción de ésta con explotaciones similares para evaluarla económicamente. Tampoco hay información de comparación de esos costos y beneficios entre los diversos cultivos producidos. La falta de información contable de costos dificultó el análisis, ya que hubo que realizarlos para las parcelas de los cultivos a estudiar.

Lo que se realizó fue una evaluación agroeconómica con respaldo estadístico de la producción de dos cultivos: tomate de mesa (*L. esculentum*) producido bajo condiciones de invernadero, y chile dulce (*C. annum*) producido en campo y bajo condiciones de invernadero en el Valle del Zamorano considerando costos reales de producción. Se realizó el estudio de estos dos cultivos por la necesidad de éstos por parte del comedor estudiantil y del puesto de ventas, para así no tener que recurrir a compras externas, por su relativo alto costo de producción, por la variabilidad en su rendimiento a lo largo del año y entre años, y por la posibilidad de tener una alta rentabilidad de éstos por contar con la tecnología adecuada de producción.

1.1 Hipótesis

- Sobre cultivos:

Hipótesis Nula (H_0)

No hay diferencias agroeconómicas entre producir tomate de mesa y chile dulce en El Zamorano.

Hipótesis Alterna (H_A)

Hay diferencias agroeconómicas entre producir tomate de mesa y chile dulce en El Zamorano.

- Dentro de chile dulce:
 - Hipótesis Nula (H_0)**
No hay diferencias agroeconómicas entre producir chile dulce en las diferentes épocas, ambientes, tipos de riego, implementando diferentes niveles de costos de fitoprotección, mano de obra y riego.
 - Hipótesis Alterna (H_A)**
Hay diferencias agroeconómicas entre producir chile dulce en las diferentes épocas, ambientes, tipos de riego, implementando diferentes niveles de costos de fitoprotección, mano de obra y riego.
- Dentro de tomate de mesa:
 - Hipótesis Nula (H_0)**
No hay diferencias agroeconómicas entre producir tomate de mesa en las diferentes épocas, implementando diferentes niveles de costos de fitoprotección, mano de obra y riego.
 - Hipótesis Alterna (H_A)**
Hay diferencias agroeconómicas entre producir tomate de mesa en las diferentes épocas, implementando diferentes niveles de costos de fitoprotección, mano de obra y riego.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general

- Determinar el desempeño agroeconómico de la producción de tomate de mesa y chile dulce en campo y bajo invernadero evaluando la significación de los factores de situación: cultivo, época, zona y ambiente, y factores de manejo: riegos, fitoprotección y otras actividades culturales, en El Zamorano, considerando diferentes niveles de costos de producción.

Objetivos específicos

- Recopilar, ordenar, evaluar y valorar (atribuyendo costos) la información técnica y económica de los cultivos tomate de mesa y chile dulce en 88 siembras realizadas de 1995-1998 por lo que anteriormente se denominó Departamento de Horticultura.
- Hacer una evaluación económica que incluyera evaluación de retornos (a la administración, al capital y al riesgo) y rentabilidad de la producción de estos cultivos considerando costos reales de producción en una amplia muestra de años, épocas y parcelas.
- Adaptar metodologías que pudieran servir como patrones para estudios de otros cultivos hortícolas.

- Elaborar una referencia para la toma de decisiones sobre la producción de los dos cultivos hortícolas antes mencionados.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Que la Unidad de Producción Hortícola contara con un marco de referencia para la toma de decisiones más objetivas en la producción de tomate de mesa y chile dulce, basadas en la experiencia de cuatro años de producción. Se pretendió determinar las alternativas más adecuadas de producción entre todas con las que se cuenta desde un punto de vista agronómico y económico.

1.4 Limitaciones del Estudio

1. Este estudio fue condicionado por las siguientes limitaciones:
La información técnica y económica analizada proviene de registros de campo y de una contabilidad financiera, no de costos. Las deficiencias que se encontraron fueron resueltas mediante estimaciones razonables del autor y por comparación con hojas estándares desarrolladas por los actuales encargados de zona: Lic. Marcial Rubio, Ing. Fredy Cardona y por el Jefe de Producción de la Unidad de Producción Hortícola, Agr. Ulises Barahona; comparación con registros tomados personalmente y por estudiantes del módulo de manejo de personal posteriormente verificados, de parcelas cultivadas en el presente año y por medio de comunicación personal con el especialista en riegos de la Escuela Agrícola Panamericana, Ing. Pablo Quintana.
2. Los precios que se utilizaron para calcular los ingresos obtenidos por la venta o transferencia de tomate de mesa y chile dulce fueron los de septiembre de 1998 a agosto de 1999. En los meses posteriores al huracán Mitch (noviembre y diciembre de 1998, y enero de 1999), los precios de esas hortalizas fueron mayores a los que se dan en esa temporada en otros años. Los precios en los meses posteriores en cambio, fueron menores a lo normal, por lo que los ingresos calculados no son un reflejo exacto de lo que fueron en esos mismos meses, de los otros años del período de estudio.
3. Las recomendaciones dadas al final del documento se encuentran condicionadas a un nivel de significancia de 0.33 ó 0.10 en los análisis estadísticos.
4. Las conclusiones y recomendaciones a las que se llega al final del estudio se aplican solamente a las condiciones de producción de la Escuela Agrícola Panamericana debido a la peculiaridad de éstas.
5. No todos los ANDEVA del análisis estadístico incluyeron las 88 parcelas de las que se obtuvieron registros, debido a la pérdida de un portafolio de registros de la sección de Sanidad Vegetal que incluía registros de un período de un año, y a la falta de otros datos de otras parcelas, como ser producción.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS AGRONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN

2.1.1 Riego

El riego es indispensable en la producción hortícola debido a la alta demanda de agua que los cultivos hortícolas tienen de este elemento y debido a la relativa poca profundidad del sistema radicular de estos cultivos.

Según Montes (1982), se puede decir que la planta de tomate no demanda gran cantidad de agua (36-76cm.), pero sí depende significativamente de la oportunidad con que se administren los riegos. Se puede decir lo mismo del chile verde en cuanto a cantidad de agua se refiere, pero el riego en éste es menos crítico. Los mayores rendimientos en tomate se alcanzan cuando los suelos del cultivo se encuentran a capacidad de campo o muy cerca de ella. Todo exceso de humedad en los suelos con hortalizas es perjudicial, causando una merma en el rendimiento.

El agua para el riego de las hortalizas y frutales puede proceder de canales y acequias distribuidas por el suelo para riegos de superficie (gravedad), que es el de implementación más económica siempre que haya disponibilidad de agua o por medio del riego por aspersión, que puede economizar hasta un 50% de la dotación normal de los riegos de superficie. La dotación de agua para cultivos normales de huerta se puede fijar en un litro por segundo y hectárea. Ahora, cuando la dotación de agua es escasa, la adopción de nuevos sistemas de irrigación, ya muy extendidos, es recomendable (Ferrán, 1975).

En la producción de hortalizas en la Escuela Agrícola Panamericana se utilizan los tres tipos de riego principales: por gravedad, por aspersión, y por goteo. El riego por aspersión se utiliza al inicio del cultivo (primeros dos a tres días) para asegurar un riego uniforme y superficial. Los riegos por gravedad y por goteo se utilizan alternativamente, pero con mayor frecuencia el último. En la producción bajo invernadero se utiliza riego por goteo.

2.1.2 Fitoprotección

Las plantas saludables se ven bien, crecen bien y son productivas. Las plantas permanecen saludables siempre y cuando las condiciones favorezcan un desarrollo y crecimiento normal (Sherf y Macnab, 1986).

Los mayores competidores biológicos de las plantas son los insectos, las malezas y los patógenos.

Insectos: la guerra entre el hombre y los artrópodos librada en los cultivos es continua. El daño que los insectos causan a las plantas puede darse de dos maneras: por medio del mordido (insectos mordedores) o por medio del chupado de los líquidos en la planta (insectos chupadores).

Son varias las especies de insectos que atacan las hortalizas en los campos, y las hay en diferentes fases de su ciclo de desarrollo, que atacan en las distintas épocas de producción.

Enfermedades: las respuestas específicas de las plantas se conocen como síntomas, los cuales junto con la evidencia del patógeno, signos, permiten el diagnóstico de la enfermedad (Janick, 1972).

Malezas: según Montes (1982) los deshierbos son especialmente importantes en cultivos de siembra directa y para el control de la virosis en tomate ya que muchas malezas son agentes intermediarios. La competencia que las malezas representan durante la estación lluviosa puede llegar a bajar sustancialmente el rendimiento y puede llegar a causar la

pérdida total del cultivo si la disponibilidad de mano de obra es baja. En años pasados no se ha frecuentado el uso de plástico para el control de malezas en la producción de hortalizas en la Escuela Agrícola Panamericana debido a la alta disponibilidad de mano de obra. Se usan herbicidas para el control de malezas en tomate y para el control de éstas en canales de desagüe y bordes de los lotes.

En condiciones de la Escuela Agrícola Panamericana los cultivos de chile dulce y tomate de mesa se ven bastante afectados por competidores biológicos debido al uso intensivo que se le da a la tierra como es característico en este tipo de explotaciones.

Las plagas que más afectan a estos cultivos son los siguientes: crisomélidos (*Diabrotica* spp.), picudos (*Anthonomus* sp.), virosis y bacteriosis (*Xanthonomas* spp. y *Pseudomonas* spp.) en chile dulce; gusano del fruto (*Helicoverpa* sp. y *Spodoptera* sp.), tizón temprano (*Alternaria* sp.) y tardío (*Phytophthora* sp.) y virosis en tomate.

2.1.3 Mano de obra

Varias actividades hortícolas demandan una gran cantidad de mano de obra para poder realizar las actividades culturales de forma eficiente. Entre estas actividades se encuentra la olericultura que por su intensificación y por las altas densidades que se manejan requieren de mano de obra para sacar un producto de calidad al mercado. Janick (1972) habla lo siguiente de la horticultura en los Estados Unidos de América: varias actividades hortícolas requieren en cierto punto, usualmente durante la cosecha, un abundante empleo de mano de obra. Debido a la alta demanda de mano de obra en el pasado las empresas hortícolas han dependido de una abundante disponibilidad de mano de obra barata.

Caballero *et al.* (1991), sugiere que el costo de mano de obra en la horticultura española representa 40-50% del total de costos de producción.

La producción de hortalizas en la Escuela Agrícola Panamericana no ha hecho uso de un alto uso de mecanización y de control de malezas por medio de herbicidas debido a la alta disponibilidad de mano de obra en años pasados por lo que los costos de mano de obra (efectivos o no) han sido altos. Ese panorama ha cambiado desde 1998 con la reducción en el número de estudiantes y trabajadores de campo disponibles para realizar las actividades culturales de campo. Ese cambio exigirá cambios en los métodos de producción o en la extensión del área de producción.

2.1.4 Control del Ambiente

Se define el cultivo forzado o protegido aquél que durante todo el ciclo productivo o en una parte del mismo, se actúa en el acondicionamiento del microclima que rodea a la planta. A pesar de que se hace hincapié en la modificación del ambiente climático, el cultivo forzado también engloba todas aquellas técnicas, fertirrigación, densidad y época de siembra, sanidad vegetal... , que inciden en los objetivos que persigue el cultivo protegido, definidos por el incremento en la producción, la mejora de la calidad y la precocidad de la cosecha. Para realizar lo anterior el invernadero es el instrumento de la producción vegetal capaz de lograr los objetivos anteriores (Matallana y Montero, 1995).

El desarrollo en la construcción de invernaderos y la aparición de nuevos diseños coincidió con la difusión y la utilización de los materiales plásticos en los diferentes campos de la agricultura.

2.1.5 Rendimiento

Bajo condiciones normales, el rendimiento esperado de tomate de mesa es de 60,000-120,000 kg./ha y el de chile dulce es de 8,000- 12,000 kg./ha (Montes, 1986). Los rendimientos promedio variarán dependiendo de la variedad, época, ambiente de producción (campo o invernadero), condiciones de manejo, clima, etc...

2.2 ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN

La meta de introducir la economía dentro de la agricultura es incrementar la eficiencia. Para poder producir eficientemente se necesita introducir la menor cantidad de insumos posible y obtener la mayor producción posible (Doll, 1984).

Una agricultura es competitiva en función de su productividad. Casi no vale la pena recordar que cuando la productividad de un sector es baja (comparada a la de sus competidores), sus costos unitarios son altos (Caballero *et. al.*, 1992).

Un capital humano creciente (relevo generacional, formación de agricultores, inquietud renovadora en busca de cultivos diferentes y de usos alternativos de la tierra, especialización), constituye la base para aumentar la productividad. El sector agroalimentario progresará en productividad cuando unos agricultores menos numerosos que antes, pero mejor preparados, destaquen, no por el volumen de sus cosechas, sino por su calidad, por la oportunidad de lanzarlas al mercado, por su estilo de mercadeo, por su logro innovador (no sólo en lo fitotécnico sino también en lo comercial), por sus economías de costos y por la diversificación de sus tareas (Caballero *et. al.*, 1992).

Las perturbaciones en los precios debidas en buena parte a los aumentos en los precios de los insumos y los salarios de la agricultura hacen que debamos fijarnos cada vez más en lo que llamaremos umbrales de rentabilidad, o sea el precio estricto del costo de las producciones, por sus factores directos e indirectos (Ferrán, 1975).

La única certeza en la producción y mercadeo agrícola es la incertidumbre. Los administradores se encuentran con que deben analizar problemas y tomar decisiones, con un conocimiento lejos de ser perfecto del impacto de esas decisiones en el futuro (Rae, 1994).

En la producción hortícola la incertidumbre de las cotizaciones futuras da siempre al productor una sensación aleatoria y de inquietud sobre el fruto de sus afanes (Ferrán, 1975).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La teoría de toma de decisiones expresa que todo tomador de decisiones tiene tres cimientos sobre los cuales basa sus decisiones, para así eliminar al máximo la incertidumbre de ocurrencia de eventos: a) la experiencia pasada, b) las expectativas (de mercado y de ambiente) y c) las condiciones de decisión. La metodología de este estudio se basó en el primer cimiento de esta teoría.

El estudio constó de dos etapas principales. La primera fue una recopilación de información de varias fuentes y su respectiva corrección. La segunda constó de un análisis estadístico y económico de esta información.

3.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Según Cordonnier, *et al.*, 1973, para tomar decisiones, el empresario debe disponer de información de buena calidad. Esta información está constituida principalmente de registros contables, pero también de información técnica que escapa al registro contable.

3.1.1 Técnica

Se recopiló información técnica de las secciones de Hortalizas, Postcosecha, y Sanidad Vegetal del Depto. de Horticultura (hoy Unidad de Producción Hortícola). Se obtuvo información de los registros de campo de 88 parcelas; 9 de tomate de mesa (todas cultivadas bajo invernadero) y 79 de chile dulce (10 cultivadas bajo invernadero y 69 en campo). Estos registros mostraban las actividades realizadas en estas parcelas cuyo ciclo de cultivo se dio en el período comprendido de 1995 a 1998. La información de campo que se obtuvo fue: cantidad de insumos, horas de maquinaria, horas riego y horas hombre utilizadas en las distintas parcelas en el campo y en el manejo postcosecha de la producción (para las que fueron productivas) y la producción de éstas.

3.1.2 Contable

La información contable la constituyó los precios de los distintos insumos empleados en las parcelas, el costo por hora hombre de la sección y un estimado de la remuneración que se haría a la mano de obra estudiantil en base a la remuneración que se hace a la mano de obra agrícola en la zona de El Zamorano y a su eficiencia, el valor de compra de los activos fijos de la sección, y los precios del tomate de mesa y chile dulce a lo largo

de un año base. La depreciación de activos se hizo en base a la depreciación real que se da por uso. Se utilizaron para los cálculos, los precios que los insumos tenían en agosto de 1999 y los precios que el chile dulce y el tomate de mesa tuvieron de septiembre de 1998 a agosto de 1999. El costo de mano de obra se calculó basados en los salarios a agosto de 1999. La tasa de cambio utilizada fue de Lps. 14.31 por 1 dólar estadounidense.

3.2 CORRECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Debido a las deficiencias en la información contenida en las hojas de campo se tuvo que completar y corregir ésta. Para completarla se hicieron estimaciones razonables con los encargados de las secciones correspondientes, Ing. Fredy Cardona, Agr. Ulises Barahona y Lic. Marcial Rubio, con el Jefe de la Unidad de Producción Hortícola, MSc. José María Miselem L. y con el especialista en riegos, Ing. Pablo Quintana que labora en la EAP. También se hicieron correcciones cuando se notó que la información era errónea.

3.3 CÁLCULO DE LOS INDICADORES AGRONÓMICOS DE PRODUCCIÓN

1. Costo de fitoprotección (Lps./ha)
2. Costo de riego (Lps./ha)
3. Costo de mano de obra (Lps./ha)
4. Rendimiento (kg/ha)

Se procedió luego a estimar todos los costos por hectárea incurridos en la producción de ambos cultivos. Se identificaron entonces los costos más importantes en base al porcentaje que representaban de los costos totales y en base a la variación de éstos debido a los diferentes sistemas de cultivo empleados y las diferentes épocas de producción. Éstos costos son parte de los Indicadores Agronómicos de Producción, junto con el rendimiento que constituye el otro indicador. Los siguientes son los costos considerados más importantes:

1. Costo de fitoprotección (Lps./ha) **CF**

Para cada parcela en que fue disponible información de la Sección de Sanidad Vegetal se calculó un costo total de fitoprotección al sumar los costos de mano de obra, de uso de insumos agroquímicos y de uso de equipo de aplicación de éstos. Al tener los totales se procedió a agruparlos en tres niveles para cada cultivo: alto, medio y bajo (Anexo 1).

2. Costo de riego (Lps./ha) **CR**

Son todos los costos relacionados con la labor de riego. Los dos tipos de riego empleados durante el período de estudio son por gravedad y por goteo. Para cada parcela se calculó un costo total de riego al sumar los costos de la mano de obra empleada, depreciación de equipo de riego y lagunas para agua de riego. Estos costos totales también se agruparon en tres distintos niveles: alto, medio y bajo (Anexo 1).

4. Costo de mano de obra (Lps./ha) **CMO**

Este costo incluye toda la mano de obra empleada en el ciclo de cultivo. El total de horas incluye la mano de obra empleada en las labores de fitoprotección y de riego. Se estimó un costo de mano de obra por hora promedio por sección ya que es éste bastante variable entre empleados aún dentro de las mismas secciones, y entre empleados que desempeñan las mismas labores, y se promedió de forma ponderada con el costo de mano de obra estudiantil por hora. También se procedió a agrupar estos costos en tres niveles (Anexo 1).

Rendimiento

Se consideró la producción de chile dulce y tomate de mesa luego de ser seleccionado en el campo.

3.4 CÁLCULO DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS DE PRODUCCIÓN

1. Ingreso Total (Lps./ha)

Es obtenido por la venta total de chile dulce y tomate de mesa a nivel de la planta postcosecha.

2. Costos Totales (Lps./ha)

Incluyen todos los costos empleados en la producción excepto los de administración y de capital.

3. Beneficio Neto (Lps./ha)

Es obtenido luego de restar los costos totales de los ingresos totales.

4. Relación Beneficio-Costo (%)

Se obtiene de la división del beneficio neto por el costo total de producción, multiplicado por 100.

3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis de la información constó de tres partes:

3.5.1 Selección de Parcelas

Se hizo una selección de las parcelas que entrarían en los diferentes análisis estadísticos del estudio. Para cada análisis se descartaron aquellas parcelas cuya información correspondiente al análisis no se encontró disponible.

3.5.2 Evaluación Estadística

Los análisis estadísticos se hicieron utilizando el paquete estadístico SAS® (Statistical Analysis System) versión 6.12 para Windows. Los análisis realizados fueron de varianza y de separación de medias. El nivel de significancia predeterminado fue de 0.33. Este nivel está de acuerdo con el nivel utilizado para la toma de decisiones agronómicas. Se utilizó el PROC GLM y la opción SS3 (suma de cuadrados secuencial) ya que la estructura de los datos era desbalanceada (no ortogonal). El método empleado para la separación de medias fue la prueba SNK (Student-Newman-Keuls).

Cualquier análisis realista que trate con incertidumbre incluirá seguramente más de una variable aleatoria (Rae, 1994). Las fuentes de variación, que afectan el desempeño empresarial agrícola son numerosas, como se mencionó anteriormente. Para el análisis estadístico se determinaron variables medibles y cuyas observaciones estuvieran disponibles o fueran razonablemente reconstruibles.

Se realizaron varias evaluaciones para determinar el efecto de estas fuentes de variación en las variables respuesta: rendimiento, ingresos brutos, costo de fitoprotección, costo de riego, costo de mano de obra, costos totales, beneficios netos, relación beneficio-costo. Los factores de variación que se consideraron fueron:

Zona de producción: zona 2 y zona 3

Época: seca, seca-lluviosa, lluviosa y lluviosa-seca

Ambiente*: campo e invernadero

Cultivo: tomate de mesa y chile dulce

Tipo de riego: por gravedad y por goteo

También se consideraron los factores nivel de costos de: fitoprotección, mano de obra y riego.

*El ambiente invernadero sólo existe dentro de la zona 3 de producción, por lo que el factor ambiente se encuentra anidado con el factor zona

Estos se seleccionaron de acuerdo a la importancia que tienen en la toma de decisiones económicas de la Unidad de Producción Hortícola. Debido a la falta de datos no todas las parcelas entraron en cada análisis.

3.5.2.1 Evaluación Estadística de los Resultados Económicos

Los modelos que se utilizaron fueron los siguientes:

1. Modelos para los indicadores económicos

1.1 Modelo de los indicadores económicos aplicado a cultivos, sin diferenciar otros factores

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores de producción.

Variables dependientes: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo

Variable independiente: cultivo

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

1.2 Modelo de los indicadores económicos aplicado a cultivos, diferenciando otros factores

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores de producción.

Variables dependientes: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo

Variables independientes: cultivo, época, zona, tipo de riego, nivel de costos de fitoprotección, nivel de costos de mano de obra y nivel de costos de riego

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

1.3 Modelo de análisis de los indicadores económicos de la producción aplicado a chile dulce

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores económicos de producción de chile dulce.

VARIABLES DEPENDIENTES: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo
 VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, tipo de riego, nivel de costos de fitoprotección, nivel de costos de mano de obra y nivel de costos de riego

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de chile dulce de las que se disponía la información requerida.

1.3.1 Modelo de análisis de los indicadores económicos de la producción aplicado a chile dulce en campo

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores económicos de producción de chile dulce en esta condición.

VARIABLES DEPENDIENTES: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo
 VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, nivel de costos de fitoprotección, nivel de costos de mano de obra y nivel de costos de riego

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de chile dulce en campo de las que se disponía la información requerida.

1.3.2 Modelo de análisis de los indicadores económicos de la producción aplicado a chile dulce bajo invernadero

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores económicos de producción de chile dulce en esta condición.

VARIABLES DEPENDIENTES: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo
 VARIABLES INDEPENDIENTES: época, nivel de costos de mano de obra

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de chile dulce bajo invernadero de las que se disponía la información requerida.

1.4 Modelo de análisis de los indicadores económicos de la producción aplicado a tomate de mesa

Este modelo se utilizó para determinar la influencia de varios factores en los indicadores económicos de producción de tomate de mesa.

VARIABLES DEPENDIENTES: ingreso, costo total, beneficio, relación beneficio/costo
 VARIABLES INDEPENDIENTES: época y nivel de costos de mano de obra

En los cuatro ANDEVA de este modelo, se incluyeron todas las parcelas de chile dulce de las que se disponía la información requerida.

3.5.2.2 Evaluación Estadística de los Resultados Agronómicos

Los modelos que se utilizaron fueron los siguientes (continuando con la enumeración anterior de los modelos):

2. Modelos para los componentes de costos

2.1 Modelo para los componentes de costos sin diferenciar otros factores

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes entre los dos cultivos.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLE INDEPENDIENTE: cultivo

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

2.2 Modelo para los componentes de costos diferenciando otros factores

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes de todas las parcelas.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, ambiente y tipo de riego

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

2.3 Modelo para los componentes de costos aplicado a chile dulce

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes de chile dulce.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, ambiente y tipo de riego

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de chile dulce de las que se disponía la información requerida.

2.3.1 Modelo para los componentes de costos aplicado a chile dulce en campo

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes de chile dulce cultivado en este ambiente de producción.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, nivel de costos de fitoprotección, nivel de costos de riego y nivel de costos de mano de obra

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de chile dulce de las que se disponía la información requerida.

2.3.2 Modelo para los componentes de costos aplicado a chile dulce bajo invernadero

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes de chile dulce cultivado en este ambiente de producción.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLES INDEPENDIENTES: época nivel de costos de mano de obra

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de chile dulce cultivado bajo invernadero de las que se disponía de la información requerida.

2.4 Modelo para los componentes de costos aplicado a tomate de mesa

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones en los costos más importantes de tomate de mesa.

VARIABLES DEPENDIENTES: costo de fitoprotección, costo de mano de obra y costo de riego

VARIABLE INDEPENDIENTE: época

En los tres ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de tomate de mesa de las que se disponía la información requerida.

3. Modelos para la evaluación de los rendimientos

3.1 Modelo para la evaluación del rendimiento de los cultivos, sin diferenciar otros factores

Este modelo fue utilizado para observar la importancia del factor cultivo en la determinación de la variación observada en el rendimiento.

VARIABLE DEPENDIENTE: rendimiento

VARIABLES INDEPENDIENTES: cultivo

En el ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

3.2 Modelo para la evaluación del rendimiento de los cultivos, diferenciando otros factores

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones observadas en los rendimientos de todas las parcelas.

VARIABLE DEPENDIENTE: rendimiento

VARIABLES INDEPENDIENTES: cultivo, época, zona, tipo de riego, niveles de costos de fitoprotección, niveles de costos de riego y niveles de costos de mano de obra

En el ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de las que se disponía la información requerida.

3.3 Modelo para la evaluación del rendimiento aplicado a chile dulce

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones del rendimiento de chile dulce.

VARIABLE DEPENDIENTE: rendimiento de chile dulce

VARIABLES INDEPENDIENTES: época, zona, ambiente, tipo de riego, nivel de costos de fitoprotección, nivel de costos de riego y nivel de costos de mano de obra

En el ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de chile dulce de las que se disponía la información requerida.

3.4 Modelo para la evaluación del rendimiento aplicado a tomate de mesa

Este modelo fue utilizado para analizar las variaciones del rendimiento de tomate de mesa

Variable dependiente: rendimiento de tomate de mesa

Variables independientes: época y nivel de costos de mano de obra

En el ANDEVA de este modelo se incluyeron todas las parcelas de tomate de mesa de las que se disponía la información requerida.

3.5.3 Análisis Económico

Para el análisis económico se tomó como idea el análisis elaborado por Jaar, titulado Decisiones agroeconómicas sobre el sistema de producción de maíz y sorgo para semilla en El Zamorano realizado en 1993.

Para este análisis se construyeron dos escenarios, basados específicamente en el costo de la mano de obra, por ser éste el más importante por el porcentaje que representa de los costos totales:

- a. Escenario 1: la mano de obra estudiantil se remuneró con un salario mínimo establecido en la zona y la mano de obra de los empleados se remuneró con un promedio del salario real que han devengado en 1999
- b. Escenario 2: toda la mano de obra se remuneró con un salario mínimo establecido en la zona

3.5.3.1 Agrupación por Estilos de Resultados

Primero se agruparon las parcelas cultivadas en el período de estudio en base al ambiente y la época de producción en que se desarrollaron y luego a su resultado económico. Las categorías de resultados se establecieron basados en una relación beneficio-costo de 6.3 por ciento por cuatrimestre (20% anual), que es el tiempo aproximado de duración de los cultivos estudiados. Las categorías establecidas fueron las siguientes:

- a. Número de parcelas que dieron como resultado pérdidas
- b. Número de parcelas que dieron como resultado un beneficio neto inaceptable ($< 6.3\%$)
- c. Número de parcelas que dieron como resultado un beneficio neto aceptable ($\geq 6.3\%$)

3.5.3.2 Análisis Marginal Comparativo

Se hizo un análisis marginal comparativo entre los dos cultivos, y dentro de éstos, entre las distintas variables manejadas. Con esto se buscaron las condiciones y los niveles de costos que dieran como resultado los mayores beneficios.

Se empleó la metodología de evaluación económica del CIMMYT (1988). Esta metodología permite comparar los costos que varían con los beneficios netos obtenidos por los distintas variables de manejo empleadas en la producción.

El análisis consistió de cinco pasos:

1. Análisis de Dominancia.

Consistió en ordenar en una escala ascendente los costos totales de las alternativas de producción. A continuación se descartaron aquellas alternativas cuyo beneficio neto fuera menor al de la siguiente alternativa que tenía un costo igual o mayor. Estas alternativas se denominan dominadas. Este análisis se hizo para cada nivel de costos, época, ambiente, zona y cultivo.

2. Cálculo de las Medidas Económicas de la Producción

Se ordenaron las alternativas dominantes, cuando existieron (no se consideran las alternativas que dan como resultado una pérdida), en forma ascendente en base a su costo total y se procedió a calcular las siguientes medidas económicas entre dos alternativas dominantes cualesquiera:

a. Incremento en Beneficio Neto (Δ BN)

$$\text{BN dominante x} - \text{BN dominante y}$$

b. Incremento en Costos Totales (Δ CT)

$$\text{CT dominante x} - \text{CT dominante y}$$

c. Incremento porcentual del Beneficio Neto ($\Delta\%$ BN)

$$\Delta\% \text{BN} = (\Delta \text{BN} / \text{Beneficio del nivel anterior}) * 100$$

d. Incremento porcentual de los Costos Totales ($\Delta\%$ CT)

$$\Delta\% \text{CT} = (\Delta \text{CT} / \text{Costo del nivel anterior}) * 100$$

e. Tasa de Retorno Marginal (TRM%)

$$\text{TRM}\% = (\Delta \text{BN} / \Delta \text{CT}) * 100$$

f. Relación Beneficio/Costo ($B^{\circ}/C^{\circ}\%$)

$$B^{\circ}/C^{\circ}\% = (\text{BN}/\text{CT}) * 100$$

Este último fue calculado sólo para las alternativas dominantes.

3. Análisis de las Medidas Económicas de la Producción

Se realizó una comparación de las tasas de retorno calculadas con la tasa de retorno mínima aceptable de 17 por ciento (60 por ciento anual), según el criterio del Jefe de la Unidad de Producción Hortícola, y se eliminaron las que tuvieran una tasa de retorno menor. Se eliminaron también todas las alternativas cuya relación beneficio/costo fuera menor a un 6.3 por ciento (20% anual), establecida como criterio de decisión en la

Unidad de Producción Hortícola. Estos porcentajes son los mínimos aceptables para adoptar una nueva alternativa de producción en la unidad antes mencionada, en lo que se refiere a producción de hortalizas.

4. Análisis de Retornos Mínimos (Riesgo)

Se determinó con éste si las recomendaciones resultantes de los primeros pasos del análisis seguían teniendo validez aún en condiciones en donde los beneficios fueran los peores. Se consideraron todas las parcelas que pertenecían al dominio de recomendación aún las que no generaron ningún ingreso. Se estimó un promedio utilizando el 25 ó 33 por ciento de los casos que generaron los beneficios netos más bajos dentro de los niveles de cada factor analizado. Con estos promedios se realizaron los respectivos análisis de dominancia y de las medidas económicas del paso 3.

5. Análisis Global

Se caracterizaron individualmente las alternativas dominantes en base a todos los factores identificados en los registros de producción. Esta información nos proporciona una visión global de las mejores posibles alternativas de producción que se pudieron tener en el período en estudio para cada uno de los cultivos analizados.

Para ello se compararon las medidas económicas de todas las alternativas exitosas obtenidas y se escogieron entre ellas las que llenaron los requisitos de la tasa de retorno mínima aceptable de 17 por ciento y de la relación beneficio/costo de 6.3 por ciento.

3.5.3.3 Análisis Marginal Secuencial

El análisis consistió de 2 pasos:

1. Análisis de Dominancia
2. Cálculo de las Medidas Económicas de la Producción

Estos pasos se realizaron progresivamente para las fuentes de variación, comenzando por época de cultivo dentro del o los cultivo(s) dominante(s), luego nivel de costos de fitoprotección dentro de la(s) época(s) dominante(s), y cuando fue posible se prosiguió con nivel de costos de mano de obra para así determinar secuencialmente las alternativas dominantes de producción.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EVALUACION DE LA INFORMACIÓN CONTABLE

Las deficiencias encontradas en la información contable fueron múltiples y dificultaron la determinación de los costos de producción verdaderos.

Los tipos de deficiencias que se encontraron fueron los siguientes:

- la depreciación de los activos fijos, por parte del Departamento de Contabilidad, se hace convencionalmente en un determinado número de años, por lo que el costo asignado a algunas parcelas no es adecuado
- omisión en registro de actividades realizadas
- la suma de horas de mano de obra empleadas durante el día difiere altamente con la mano de obra disponible
- omisión en registro de insumos empleados
- nunca se registra el número de plántulas sembradas, mucho menos las descartadas
- el uso de maquinaria al igual que otros costos (como los de fertilización) se cargan al lote de producción y no a la parcela cultivada debido a que se prepararan varias parcelas en un mismo lote a la vez
- el tipo de preparación realizado con maquinaria no concuerda con el tractor registrado (que podría realizar dicha operación)
- el registro de uso diario de las bombas de irrigación no concuerda con el uso posible en un día de éstas

4.2. EVALUACION ESTADÍSTICA

La evaluación estadística se dividió en una parte económica y otra agronómica, aplicándolas a cada cultivo y dentro de chile dulce a cada ambiente de producción (el tomate de mesa fue producido sólo bajo invernadero).

4.2.1 Evaluación de Resultados Económicos

Los resultados del primer análisis de varianza indican lo siguiente: que las diferencias intrínsecas entre cultivos afectaron significativamente los ingresos; esto se debió a la diferencia en rendimiento entre cultivos siendo la de tomate 11 veces la de chile (Cuadro 24) y no a la diferencia en precio, ya que el precio por kilogramo de tomate de mesa es menor al del chile dulce a lo largo del año. Hay una diferencia significativa entre ingresos de las diferentes épocas de producción. Esto se pudo deber a la diferencia entre la producción de la época seca y la lluviosa, aún cuando los precios de ambos cultivos son normalmente menores en la época seca por la abundante producción de éstos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
Cultivo	0.0001	0.0146	0.0001	0.0001
Total Modelo	0.0001	0.0146	0.0001	0.0001
R ²	0.36	0.16	0.39	0.43
C.V. (%)	155.22	62.54	238.88	98.87

Cultivo	0.0001	0.0146	0.0001	0.0001
Época	0.0207	0.0603	0.0183	0.0723
Zona	0.3491	0.8637	0.2914	0.1757
Tipo de Riego	0.7941	0.1545	0.4035	0.4929
Nivel CF	0.0046	0.0012	0.0224	0.0457
Nivel CR	0.8178	0.2529	0.5408	0.3738
Nivel CMO	0.1425	0.0001	0.0760	0.0444
Total Modelo	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
R ²	0.761	0.897	0.6853	0.715
C.V. (%)	125.60	25.26	203.91	83.88

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

La época de producción afectó significativamente los costos totales posiblemente debido a la cantidad de mano de obra empleada en las labores que son más numerosas en unas épocas que en otras. Las diferencias entre cultivos también afectaron los beneficios. De los niveles de costos analizados como fuente de variación todos afectaron los costos totales significativamente (Cuadro 1).

Las diferencias entre las condiciones de producción ofrecidas por las diferentes estaciones o épocas afectaron significativamente el beneficio siendo positivo el de la época seca y todos los demás negativos e iguales (Cuadro 2). Las diferencias entre cultivos fueron nuevamente significativas en su influencia sobre el beneficio siendo negativo para el chile dulce y positivo para tomate. La relación beneficio/costo fue afectada significativamente por los factores época, zona y cultivo, además de los niveles de costos de fitoprotección y de mano de obra. La relación beneficio/costo fue afectada significativamente por las diferencias entre las épocas de producción, en las cuales fue negativa, las zonas de producción, siendo negativas también y entre cultivos, de los cuales fue positiva sólo en tomate de mesa.

El modelo utilizado para explicar la variabilidad expresada en los indicadores económicos, proveyó una explicación bastante buena de la variabilidad observada en estos indicadores ($R^2=0.68-0.90$) y fue además altamente significativo (Cuadro 1).

Cuadro 2. Separación de medias general de los indicadores económicos (Lps./ha) de la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce.

Fuentes de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
<u>Cultivo</u>				
Chile dulce	29,680 b [†]	69,674 b	-39,350 b	-0.56 b
Tomate	266,780 a	131,113 a	135,660 a	1.02 a
<u>Época</u>				
Seca	<u>96,324 a</u>	91,100 b	<u>5,222 a</u>	<u>0.05 a</u>
Lluviosa	<u>19,023 b</u>	58,370 c	<u>-39,343 b</u>	<u>-0.67 b</u>
Seca-lluviosa	<u>41,875 b</u>	109,630 a	<u>-71,290 b</u>	<u>-0.65 b</u>
Lluviosa-seca	<u>397 b</u>	56,830 c	<u>-56,440 b</u>	<u>-0.99 b</u>
<u>Zona</u>				
2	6,790 b	56,887 b	-50,100 b	-0.88 b
3	72,200 a	84,096 a	-11,430 a	-0.13 a
<u>Tipo de Riego</u>				

Por goteo	48,470 a	68,880 b	<u>-19,570 a</u>	-0.28 a
Por gravedad	49,120 a	89,327 a	<u>-40,210 b</u>	-0.45 a
<u>Nivel CF</u>				
Bajo	<u>13,560 c</u>	50,133 c	-36,580 b	-0.73 b
Medio	<u>42,670 b</u>	79,404 b	-36,730 b	-0.46 b
Alto	<u>16,6470 a</u>	136,315 a	26,010 a	0.19 a
<u>Nivel CR</u>				
Bajo	1,980 c	51,578 c	<u>-49,600 c</u>	-0.96 b
Medio	112,540 a	101,159 a	<u>11,250 a</u>	0.11 a
Alto	49,030 b	78,725 b	<u>-29,690 b</u>	-0.37 a
<u>Nivel CMO</u>				
Bajo	8,740 c	50,071 c	<u>-41,330 c</u>	-0.82 b
Medio	11,480 b	97,521 b	<u>1,680 a</u>	0.00 a
Alto	191,650 a	207,233 a	<u>-15,590 b</u>	-0.07 a

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al $Pr < 0.33$ según la prueba SNK. Los grupos de medias subrayados no siguen el mismo patrón de diferencia al $Pr < 0.10$

El modelo aplicado al chile dulce, explicó para algunas variables, como beneficio y beneficio/costo, una baja proporción de su variabilidad ($R^2 = 0.36-0.46$), pero para las otras, la proporción de su variabilidad explicada fue media y alta. La significancia del modelo fue alta, excepto cuando fue aplicado al beneficio. Las diferencias entre épocas y niveles de costos de mano de obra afectaron significativamente los ingresos. Las diferencias entre épocas, tipos de riego y todos los niveles de costos afectaron significativamente los costos totales. El beneficio fue afectado significativamente por las diferencias entre épocas y el tipo de riego utilizado. La relación beneficio/costo fue afectada significativamente por todas los factores de variación a excepción de la diferencia entre los distintos niveles de costos de fitoprotección (Cuadro 3).

Cuadro 3. Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Chile Dulce (niveles de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
Época	0.0277	0.1464	0.0489	0.1380
Zona	0.3928	0.9482	0.3223	0.2066
Tipo de Riego	0.3980	0.2986	0.1709	0.2664
Nivel CF	0.4741	0.0903	0.4965	0.3883
Nivel CR	0.7663	0.6151	0.5354	0.1907
Nivel CMO	0.0062	0.0001	0.5524	0.0598
Total Modelo	0.0008	0.0001	0.2916	0.0632
R^2	0.64	0.90	0.36	0.46
C.V. (%)	182.37	26.28	119.55	63.42

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

Los ingresos de las épocas seca y seca-lluviosa fueron mayores a las otras y los de el nivel alto de mano de obra fueron cuatro veces los de el nivel medio, el segundo en superioridad. Los costos totales fueron mayores en la época seca-lluviosa, en el nivel alto de costos de fitoprotección y de mano de obra, y en el nivel medio de costos de riego. Las pérdidas fueron mayores en la época seca-lluviosa y cuando se regó por gravedad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Separación de medias de los indicadores económicos de Chile Dulce (Lps./ha).

Fuentes de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/ Costo
<u>Época</u>				
Seca	69,789 a	84,468 b	-14,680 a	-0.17 a
Lluviosa	2,270 b	53,464 c	-51,194 ab	-0.95 b
Seca-lluviosa	41,875 ab	109,634 a	-71,290 b	-0.62 ab
Lluviosa-seca	397 b	56,832 c	-56,435 ab	-0.99 b
<u>Zona</u>				
2	6,789 b	56,887 b	-50,098 b	-0.88 b
3	44,402 a	77,611 a	-32,444 a	-0.41 a
<u>Tipo de Riego</u>				
Por goteo	21,181 b	61,336 b	-38,977 a	-0.63 b
Por gravedad	49,117 a	89,327 a	-40,210 a	-0.45 a
<u>Nivel CF</u>				
Bajo	13,556 b	50,133 c	-36,577 a	-0.73 b

Medio	22,371 b	70,817 b	-48,447 a	-0.74 b
Alto	105,685 a	136,496 a	-36,162 a	-0.26 a
<u>Nivel CR</u>				
Bajo	1,977 b	51,578 c	-49,601 a	-0.96 c
Medio	61,130 a	91,942 a	-30,221 a	-0.32 b
Alto	49,032 a	78,725 b	-29,693 a	-0.36 a
<u>Nivel CMO</u>				
Bajo	8,736 c	50,071 c	-41,335 a	-0.80 c
Medio	51,074 b	89,809 b	-37,709 a	-0.45 b
Alto	202,914 a	224,723 a	-21,809 a	-0.10 a

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. <0.33 según la prueba SNK.

El modelo utilizado para explicar la variabilidad expresada en los indicadores económicos, aplicado al chile dulce explicó una proporción media a alta de esta variabilidad observada ($R^2 = 0.53-0.83$), además de ser significativo. Los factores que determinaron significativamente los ingresos fueron la época, la zona, los niveles de costos de riego y mano de obra. En el caso de los costos totales, a los factores determinantes se les agregó el nivel de costos de riego, mientras que la zona no fue determinante debido probablemente a similitudes en los criterios de manejo que se tienen en ambas. Los beneficios fueron determinados significativamente por todos los factores incluidos en el modelo demostrando lo crítico en la consideración de éstos. La relación beneficio/costo no fue determinada significativamente solamente por los factores época y nivel de costos de fitoprotección (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Chile Dulce en campo (niveles de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
Época	0.2288	0.1898	0.0649	0.3435
Zona	0.0496	0.4206	0.1738	0.1238
Nivel CF	0.6787	0.0323	0.1545	0.5288
Nivel CR	0.0005	0.0003	0.1551	0.0036
Nivel CMO	0.0024	0.0048	0.0638	0.0854
Total Modelo	0.0001	0.0001	0.0003	0.0028
R^2	0.70	0.83	0.60	0.53
C.V. (%)	131.70	20.10	57.14	48.87

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

Los ingresos obtenidos fueron significativamente mayores en la época seca, en zona 3, utilizando un nivel alto de costos de riego, y un nivel medio de costos de mano de obra. Los costos totales fueron mayores en la época seca-lluviosa, época en que las pérdidas también fueron mayores, utilizando niveles altos de los costos considerados. En ningún caso se obtuvieron beneficios y la relación beneficio/costo siempre fue negativa (Cuadro 6).

Cuadro 6. Separación de medias de los indicadores económicos de Chile Dulce en campo (Lps./ha).

Fuentes de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
<u>Época</u>				
Seca	41,976 a [†]	61,203 b	-19,227 a	-0.31 a
Lluviosa	2,071 b	51,599 b	-49,528 b	-0.95 b
Seca-lluviosa	5,891 b	115,266 a	-109,376 c	-0.96 b
Lluviosa-seca	397 b	56,832 b	-56,435 b	-0.99 b
<u>Zona</u>				
2	6,789 b	56,887 a	-50,098 b	-0.84 b
3	23,724 a	59,886 a	-36,162 a	-0.60 a
<u>Nivel CF</u>				
Bajo	13,556 a	50,133 c	-36,577 a	-0.73 a
Medio	26,373 a	70,321 b	-43,949 a	-0.62 a
Alto	9,068 a	101,613 a	-92,545 b	-0.91 a
<u>Nivel CR</u>				
Bajo	2,071 b	51,599 b	-49,528 b	-0.95 b
Medio	1,531 b	46,850 b	-45,319 b	-0.97 b
Alto	53,490 a	80,279 a	-26,789 a	-0.33 a
<u>Nivel CMO</u>				
Bajo	9,282 b	49,676 c	-40,394 a	-0.79 b
Medio	48,157 a	85,018 b	-36,862 a	-0.45 a
Alto	9,996 b	156,681 a	-146,685 b	-0.93 b

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

[†] Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al $Pr.<0.33$ según la prueba SNK.

El modelo aplicado al chile dulce bajo invernadero explicó pobremente la variabilidad observada en el beneficio generado ($R^2= 0.25$), pero explicó una alta proporción de la variabilidad observada en las otras variables dependientes ($R^2= 0.71-0.99$), aunque no fue significativo. El único factor que afectó significativamente alguna de las variables analizadas fue el nivel de costos de mano de obra y lo hizo en los costos totales (Cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Chile Dulce bajo invernadero (niveles de significancia).

Fuente de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
Época	0.9415	0.3836	0.9562	0.7737
Nivel CMO	0.6472	0.0025	0.9249	0.6538
Total Modelo	0.7295	0.0029	0.9741	0.7118

R ²	0.71	0.99	0.25	0.7276
C.V. (%)	172.66	4.38	1126.52	192.99

CMO= Costo de Mano de Obra

Los costos totales fueron significativamente mayores en la época seca y menores en la lluviosa, pero esto se pudo deber a que se pierden muchas parcelas de chile dulce sembrado en el campo en esa época, por lo que sus costos totales parecen ser menores. Los costos totales fueron también mayores cuando se utilizó un nivel alto de costos de mano de obra y menores cuando se utilizó un nivel bajo, aunque esto se pudo haber dado por una razón similar a la mencionada para lo observado entre épocas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Separación de medias de los indicadores económicos de Chile Dulce bajo invernadero (Lps./ha).

Fuentes de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/ Costo
<u>Época</u>				
Seca	199,582 a	193,041 a	6,541 a	-0.23 a
Lluviosa	4,363 a	73,051 c	-68,689 a	-0.96 a
Seca-lluviosa	113,843 a	104,003 b	4,880 a	0.04 a
Lluviosa-seca	.	.	.	.
<u>Nivel CMO</u>				
Bajo	0 a	56,390 c	-56,390 a	-1.00 a
Medio	61,284 a	100,988 b	-40,677 a	-0.43 a
Alto	40,630 a	258,744 a	40,630 a	0.16 a

CMO= Costo de Mano de Obra

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. <0.33 según la prueba SNK.

El modelo de los indicadores económicos aplicado al tomate de mesa explicó una proporción media y alta de la variación observada en los indicadores económicos (R²= 0.55-0.95) aunque la significancia fue baja. Los ingresos, los beneficios y la relación beneficio/costo fueron determinados significativamente por las diferencias entre épocas y niveles de costos de mano de obra (Cuadro 9).

Cuadro 9. Análisis de varianza de los indicadores económicos de la producción de Tomate de Mesa (nivel de significancia).

Fuente de Variación/ Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/ Costo
Época	0.2335	0.5316	0.1917	0.1784
Nivel CMO	0.2261	0.7317	0.1621	0.1411
Total Modelo	0.3176	0.5561	0.2407	0.2135
R ²	0.90	0.69	0.94	0.95
C.V. (%)	32.25	17.51	46.48	38.03

CMO= Costo de Mano de Obra

El beneficio obtenido del nivel medio de costos de mano de obra fue varias veces mayor, significativamente, al del nivel alto. La relación beneficio/costo del nivel medio de costos de mano de obra fue mejor significativamente que la del nivel alto.

Cuadro 10. Separación de medias de los indicadores económicos (Lps./ha) de la producción de Tomate de Mesa.

Fuentes de Variación / Variable Dependiente	Ingresos	Costos Totales	Beneficio	Beneficio/Costo
<u>Época</u>				
Seca	321,871 a	147,484 a	174,387 a	1.24 a
Lluviosa	211,684 a	114,742 a	96,943 a	0.84 a
Seca-lluviosa	.	.	.	.
Lluviosa-seca	.	.	.	.
<u>Nivel CMO</u>				
Bajo	.	.	.	.
Medio	303,089 a	123,229 a	179,860 a	1.46 a
Alto	157,842 a	154,763 a	3,079 b	0.02 b

CMO= Costo de Mano de Obra

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. <0.33 según la prueba SNK.

4.2.2 Evaluación de los Resultados Agronómicos

El modelo utilizado para analizar los componentes de costos de producción estudiados, brindó una explicación bastante pobre de la variabilidad expresada en estas variables de efecto ($R^2=0.43-0.44$), excepto para la variabilidad en los costos de riego, aunque su significancia fue alta (Pr.< 0.0004). Referirse al cuadro 11.

Cuadro 11. Análisis de varianza de los costos de producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
Cultivo	0.0418	0.8307	0.0242
Modelo	0.0418	0.8307	0.0242
R ²	0.081	0.0005	0.10
C.V. (%)	89.20	62.40	69.00
Cultivo	0.0320	0.8205	0.0201
Época	0.2629	0.0001	0.4050
Zona	0.0138	0.2718	0.0670
Ambiente(Zona)	0.0010	0.4806	0.0019
Tipo de Riego	0.3433	0.0001	0.0993
Modelo	0.0004	0.0001	0.0005

R ²	0.442	0.732	0.435
C.V. (%)	74.21	33.51	58.32

Las diferencias entre los dos ambientes de producción, entre las épocas de producción y las zonas fueron las variables que determinaron significativamente los costos de fitoprotección (Cuadro 11), siendo éstos 1.8 veces más bajo invernadero que en campo, mayor en la seca-lluviosa y mayor en la zona 3 (Cuadro 12). La época de producción determinó significativamente los costos de riego, habiendo diferencia significativa entre cada una de ellos (Cuadro 12), siendo más altos en la época seca y los más bajos los de la época lluviosa (Cuadro 12, al igual que lo hizo la variable tipo de riego, siendo estos costos en promedio 1.4 veces más utilizando riego por gravedad que por goteo (Cuadros 11 y 12). Los costos de mano de obra fueron determinados significativamente por las diferencias entre ambientes de producción (Cuadro 11), siendo estos costos más del doble en invernadero que en campo; tipo de riego, siendo mayores cuando se regó por gravedad; y por la zona, siendo mayores en la zona 3 (Cuadro 12).

Cuadro 12. Separación de medias de los costos de producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce (Lps./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
<u>Cultivo</u>			
Chile dulce	6,144 b [‡]	2,673 a	45,851 b
Tomate	12,602 a	2,799 a	86,866 a
<u>Época</u>			
Seca	<u>7,593 b</u>	<u>4,002 a</u>	<u>59,351 b</u>
Lluviosa	<u>5,260 bc</u>	<u>1,700 d</u>	<u>37,546 b</u>
Seca-lluviosa	<u>13,662 a</u>	<u>3,165 b</u>	<u>80,261 a</u>
Lluviosa-seca	<u>2,910 c</u>	<u>2,621 c</u>	<u>38,364 b</u>
<u>Zona</u>			
2	4,404 b	2,441 b	38,011 b
3	7,875 a	2,855 a	55,098 a
<u>Ambiente</u>			

Campo	4,730 b	2,666 a	38,672 b
Invernadero	13,632 a	2,756 a	86,869 a
<u>Tipo de Riego</u>			
Por goteo	6,337 a	2,113 b	44,622 b
Por gravedad	7,479 a	5,080 a	60,815 a

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. < 0.33 según la prueba SNK.

Los grupos de medias subrayados no siguen el mismo patrón de diferencia al Pr. < 0.10

El modelo para los componentes de costos aplicado a chile dulce muestra los siguientes resultados: los costos de fitoprotección fueron afectados significativamente por las diferencias entre épocas, zonas y ambientes de producción; los costos de riego lo fueron por las diferencias entre épocas, zonas y tipo de riego implementado, y los costos de mano de obra, en cambio lo fueron por las diferencias entre zonas ambientes y tipos de riego (Cuadro 13).

Cuadro 13. Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
Época	0.2240	0.0001	0.5255
Zona	0.0115	0.2442	0.0649
Ambiente(Zona)	0.0007	0.3921	0.0024
Tipo de Riego	0.3573	0.0001	0.0854
Modelo	0.0006	0.0001	0.0033
R ²	0.43	0.75	0.37
C.V. (%)	77.03	33.93	63.96

Curiosamente no existe diferencia significativa entre los costos de fitoprotección de las épocas seca y lluviosa. Este tipo de costo fue mayor en la época seca-lluviosa. Esto puede deberse en parte a las diferencias en duración de las parcelas de chile dulce estudiadas. Los costos de fitoprotección fueron mayores en la zona 3 de producción y cuando fue utilizado el riego por gravedad. Los costos de riego fueron mayores en la época seca y menores en la lluviosa como era de esperarse. Estos costos fueron mayores en la zona 3 y cuando se regó por gravedad. Los costos de mano de obra fueron mayores, en la época seca-lluviosa, en la zona 3 y cuando se regó por gravedad (Cuadro 14).

Cuadro 14. Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce (Lps./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
<u>Época</u>			
Seca	7,044 b†	4,129 a	54,176 b

Lluviosa	4,592 bc	1,599 d	34,689 b
Seca-lluviosa	13,662 a	3,257 b	80,261 a
Lluviosa-seca	2,910 c	2,622 c	38,364 b
<u>Zona</u>			
2	4,404 b	2,441 b	38,011 b
3	7,223 a	2,867 a	50,717 a
<u>Ambiente</u>			
Campo	4,730 b	2,667 a	38,671b
Invernadero	14,221 a	2,717 a	86,871 a
<u>Tipo de Riego</u>			
Por goteo	5,577 b	2,013 b	39,502 b
Por gravedad	7,479 a	5,081 a	60,815 a

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. < 0.33 según la prueba SNK.

En el modelo para los componentes de costos, aplicado a chile dulce en campo, explicó una proporción importante de la variabilidad observada en éstos ($R^2 = 0.79-0.93$) y además fue significativo. La época fue el único factor que no afectó significativamente los costos de fitoprotección, lo que puede deberse a que en la época lluviosa este tipo de costos es alto para controlar la bacteriosis, mientras que en la época seca lo es para controlar el picudo. Los costos de riego fueron afectados significativamente por las diferencias entre épocas y el nivel de costos de riego. Los costos de mano de obra no fueron afectados significativamente por la zona, posiblemente a una similitud en el manejo que se dio en ambas (Cuadro 15).

Cuadro 15. Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce en campo (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
Época	0.7425	0.1101	0.1245
Zona	0.1274	0.6974	0.6032
Nivel CF	0.0001	0.9137	0.1249
Nivel CR	0.1233	0.0001	0.0016
Nivel CMO	0.0001	0.4272	0.0073
Modelo	0.0001	0.0001	0.0001
R^2	0.93	0.88	0.79
C.V. (%)	27.02	30.14	29.19

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

Los costos de fitoprotección fueron significativamente mayores en la época seca-lluviosa (aún cuando ni el picudo ni la bacteriosis atacan tan fuertemente en ese período), en zona 3, pudiendo deberse a diferencias en condiciones agronómicas, y cuando se utilizaron los niveles altos de costos. Los costos de mano de obra fueron mayores en la época seca-lluviosa y también cuando se utilizaron los niveles altos de costos (Cuadro 16).

Cuadro 16. Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce en campo (Lps./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
<u>Época</u>			
Seca	4,474 b	5,248 a	39,058 b
Lluviosa	4,355 b	1,476 d	33,766 b
Seca-lluviosa	13,179 a	3,793 b	87,949 a
Lluviosa-seca	2,910 c	2,681 c	38,364 b
<u>Zona</u>			
2	4,404 a	2,625 b	38,011 a
3	4,997 b	3,310 a	39,213 a
<u>Nivel CF</u>			
Bajo	2,762 c	2,824 b	31,928 c
Medio	6,950 b	3,588 a	48,328 b
Alto	16,439 a	2,901 b	72,648 a
<u>Nivel CR</u>			
Bajo	4,356 b	1,476 c	33,766 b
Medio	3,278 c	2,450 b	28,459 c
Alto	6,500 a	6,317 a	55,467 a
<u>Nivel CMO</u>			
Bajo	3,616 c	2,702 c	31,068 c
Medio	6,953 b	4,079 b	61,967 b
Alto	24,824 a	5,073 a	118,952 a

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. < 0.33 según la prueba SNK.

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

Del modelo para los componentes de costos, aplicado al chile dulce bajo invernadero, se obtuvieron los siguientes resultados. La época de producción afectó significativamente los costos de riego, mientras que el nivel de costos de mano de obra afectó todos los costos analizados de donde podemos observar lo crítico que es este factor para determinar los costos bajo estas condiciones de producción. El modelo explicó una proporción importante de la variabilidad observada en los costos analizados ($R^2 = 0.94-0.99$), y además fue altamente significativo (Cuadro 17).

Cuadro 17. Análisis de varianza de los costos de producción de Chile Dulce en invernadero (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
Época	0.3632	0.0021	0.6478
Nivel CMO	0.1390	0.0030	0.0111

Modelo	0.1178	0.0037	0.0141
R ²	0.94	0.99	0.99
C.V. (%)	21.40	3.62	10.40

CMO= Costos de Mano de Obra

Los costos de fitoprotección fueron significativamente mayores en la época seca-lluviosa y cuando se utilizó un nivel de costos de mano de obra. Los costos de riego fueron mayores en la época seca y cuando se utilizó el nivel bajo de costos de mano de obra. Finalmente, los costos de mano de obra fueron mayores en la época seca y cuando se utilizó un nivel alto de costo de mano de obra (Cuadro 18).

Cuadro 18. Separación de medias de los costos de producción de Chile Dulce bajo invernadero (Lps./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
<u>Época</u>			
Seca	19,036 a [†]	3,645 a	124,726 a
Lluviosa	7,074 c	1,841 c	44,386 c
Seca-lluviosa	14,144 b	2,565 b	72,574 b
Lluviosa-seca	.	.	.
<u>Nivel CMO</u>			
Bajo	7,965 c	3,407 a	27,933 c
Medio	12,334 b	2,555 b	68,726 b
Alto	23,306 a	2,635 b	173,026 a

[†] Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. <0.33 según la prueba SNK.

CMO= Costo de Mano de Obra

El modelo para los componentes de costos aplicado a tomate de mesa explicó una proporción muy baja de la variación de los costos de fitoprotección y de riego (R²= 0.003-0.10), pero explicó una proporción alta de la variación de los costos de mano de obra (R²= 0.83). Solamente los costos de mano de obra fueron afectados significativamente por las diferencias entre las distintas épocas de producción (Cuadro 19).

Cuadro 19. Análisis de varianza de los costos de producción de Tomate de Mesa (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
Época	0.9437	0.7193	0.0898
Modelo	0.9437	0.7193	0.0898
R ²	0.003	0.10	0.83
C.V. (%)	68.62	7.58	12.20

Los costos de mano de obra fueron mayores en la época seca que en la lluviosa al contrario de lo que se esperaría. Esto se puede deber a que la cantidad de tomate de mesa producida en la época seca fue mayor a la de la otra época, por lo que se utilizó más mano de obra en ella, cuyo costo promedio, en la sección Postcosecha, es mayor que en las otras unidades (Cuadro 20).

Cuadro 20. Separación de medias de los costos de producción de Tomate de Mesa (Lps./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Costos de Fitoprotección	Costos de Riego	Costos de Mano de Obra
<u>Época</u>			
Seca	12,258 a [†]	2,819 a	103,336 a
Lluviosa	12,947 a	2,740 a	70,396 b
Seca-lluviosa	.	2,889 a	.

[†] Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. < 0.33 según la prueba SNK.

El modelo utilizado para explicar el rendimiento, aplicado a cultivos, sin diferenciar de otros factores explica una pobre proporción ($R^2 = 0.48$) de la variabilidad expresada en esta variable dependiente, pero es altamente significativo. El modelo utilizado para explicar el rendimiento, aplicado a cultivos, diferenciando de otros factores, explica, en cambio, una alta proporción ($R^2 = 0.88$) de la variabilidad de esta variable. El cultivo, la época y el nivel de costos de mano de obra afectaron significativamente el rendimiento (Cuadro 21).

Cuadro 21. Análisis de varianza agronómico de la Producción de Tomate de Mesa y Chile dulce (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Rendimiento
Cultivo	0.0001
Total Modelo	0.0001
R ²	0.48
C.V.(%)	138.65
<hr/>	
Cultivo	0.0001
Época	0.0085
Zona	0.7627
Tipo de Riego	0.5226
Nivel CF	0.3572
Nivel CR	0.4434
Nivel CMO	0.0001
Total Modelo	0.0001
R ²	0.883
C.V. (%)	82.60

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

El rendimiento fue mayor en el cultivo tomate de mesa, en la época seca, en la zona 3 de producción (donde se encuentran los invernaderos), usando el riego por gravedad (que sólo se utilizó en chile dulce en campo), utilizando el nivel alto de costos de fitoprotección, el medio de costos de riego y al alto de costos de mano de obra. De todos los factores considerados, los que generaron los rendimientos más bajos fueron la época lluviosa-seca y el nivel bajo de costos de riego, muy probablemente debido a la pérdida de parcelas en esas condiciones (Cuadro 22).

Cuadro 22. Separación de Medias de la Producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce (kg./ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Rendimiento
<u>Cultivo</u>	
Chile dulce	4,048 b
Tomate	44,840 a
<u>Época</u>	
Seca	<u>13,977 a</u>
Lluviosa	<u>3,214 bc</u>
Seca-lluviosa	<u>6,523 b</u>
Lluviosa-seca	<u>28 c</u>
<u>Zona</u>	
2	1,159 b
3	10,772 a
<u>Tipo de Riego</u>	
Por goteo	<u>6,603 b</u>
Por gravedad	<u>9,133 a</u>
<u>Nivel CF</u>	
Bajo	1,915 c
Medio	9,458 b
Alto	20,999 a
<u>Nivel CR</u>	
Bajo	401 c
Medio	16,487 a
Alto	7,747 b
<u>Nivel CMO</u>	
Bajo	1,249 c
Medio	14,803 b
Alto	36,363 a

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

† Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al $Pr < 0.33$ según la prueba SNK. Los grupos de medias subrayados no siguen el mismo patrón de diferencia al $Pr < 0.10$

El modelo utilizado para el rendimiento aplicado a chile dulce mostró los siguientes resultados: la época afectó significativamente la producción, siendo ésta mayor en la época seca, que es cuando la bacteriosis (la enfermedad que más afecta en la zona de El Zamorano a este cultivo) no representa un gran desafío de producción y fue significativamente. El ambiente de producción afectó de forma significativa el rendimiento siendo el obtenido bajo invernadero cinco veces el obtenido en campo. El modelo aplicado a chile dulce explicó una proporción media de la variabilidad expresada en el indicador agronómico rendimiento ($R^2=0.75$). Sólo se obtuvieron rendimientos promedio adecuados, juzgando bajo el criterio de Montes (1986), durante la época seca y la lluviosa-seca, bajo invernadero, con riego por goteo, bajo el nivel alto de costos de fitoprotección, medio y alto de costos de riego y el nivel alto de costos de mano de obra (Cuadros 23 y 24).

El modelo aplicado al cultivo tomate de mesa fue capaz de explicar una proporción importante de la variabilidad en rendimiento de este cultivo ($R^2=0.83$), aunque no fue

significativo. Ni la época ni el nivel de costos de mano de obra determinaron significativamente el rendimiento de este cultivo (Cuadro 23).

Cuadro 23. Análisis de varianza agronómico de la Producción, de a) Chile Dulce y b) Tomate de Mesa (nivel de significancia).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Chile Dulce	Tomate de Mesa
Época	0.0035	0.8110
Zona	0.6001	.
Ambiente(Zona)	0.1258	.
Tipo de Riego	0.4127	.
Nivel CF	0.3421	.
Nivel CR	0.2152	.
Nivel CMO	0.0001	0.6140
Modelo	0.0001	0.6530
R ²	0.75	0.83
C.V. (%)	124.50	53.26

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

El rendimiento de tomate de mesa fue mayor en la época seca y menor en la lluviosa (aún cuando en ambas épocas se cultivó bajo invernadero). El rendimiento también fue mayor cuando se utilizó un nivel alto de costos de mano de obra y menor cuando se utilizó un medio todas estas diferencias no fueron significativas al $Pr. < 0.33$ según la prueba SNK.(Cuadro 24).

Cuadro 24. Separación de medias del rendimiento de

Chile Dulce y Tomate de Mesa (kg/ha).

Fuente de Variación / Variable Dependiente	Rendimiento de Chile	Rendimiento de Tomate
<u>Época</u>		
Seca	9,233 a [†]	54,303 a
Lluviosa	417 b	35,378 a
Lluviosa-seca	6,523 a	.
Seca-lluviosa	28 b	.
<u>Zona</u>		
2	1,159 b	.
3	5,905 a	.
<u>Ambiente</u>		
Campo	2,646 b	.
Invernadero	13,394 a	.
<u>Tipo de Riego</u>		
Por goteo	9,133 a	.
Por gravedad	1,823 b	.
<u>Nivel CF</u>		
Bajo	1,915 b	.
Medio	3,458 b	.
Alto	13,508 a	.
<u>Nivel CR</u>		
Bajo	401 b	.
Medio	7,035 a	.
Alto	7,747 a	.
<u>Nivel CMO</u>		
Bajo	1,249 c	.
Medio	7,035 b	38,105 a
Alto	26,803 a	65,045 a

CF= Costo de Fitoprotección CR= Costo de Riego CMO= Costo de Mano de Obra

[†] Medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes al Pr. < 0.33 según la prueba SNK.

4.3 ANALISIS ECONÓMICO

El análisis económico se llevó a cabo con dos escenarios de costos de mano de obra.

Los escenarios son:

- 1) La remuneración de la mano de obra estudiantil con el salario mínimo diario en la zona y la de los trabajadores de campo con un promedio del costo real
- 2) La remuneración de la mano de obra estudiantil y la de los trabajadores de campo con el salario mínimo diario en la zona

Términos de referencia para evaluación

La tasa de retorno marginal mínima aceptable utilizada en el análisis económico fue de 17% por cuatrimestre (60% anual).

La relación beneficio/costo considerada aceptable fue de 6.3 por ciento por cuatrimestre (20% anual).

4.3.1 Análisis Económico bajo el Escenario 1

Escenario1: La remuneración de la mano de obra estudiantil con el salario mínimo diario en la zona y la de los trabajadores de campo con un promedio del costo real

4.3.1.1 Tipología de resultados en Tomate de Mesa (Invernadero)

El 33 por ciento de las parcelas de tomate de mesa no generaron ningún beneficio, pero la mayoría, 45 por ciento, generaron beneficios igual o mayores a los aceptables (Cuadro 25).

Cuadro 25. Resultados económicos de las parcelas de Tomate de Mesa expresados en unidades absolutas y relativas

<i>Situación</i>	<i>Época</i>			<i>Total</i>
	<i>Seca</i>	<i>Seca Lluviosa</i>	<i>Lluviosa</i>	
Pérdida		1(11%)	2(22%)	3(33%)
Relación B°/ C° inaceptable	1(11%)	1(11%)		2(22%)
Relación B°/ C° aceptable	2(22%)		2(22%)	4(45%)
Total	3(33%)	2(22%)	4(45 %)	9(100%)

4.3.1.2 Tipología de resultados en Chile Dulce

La mayoría de parcelas de chile dulce no generaron ninguna utilidad (60% bajo invernadero y 88% en campo), mientras que sólo el 10 por ciento del total de parcelas generaron un beneficio aceptable (Cuadro 26).

Cuadro 26. Resultados económicos de las parcelas de Chile Dulce expresados en unidades absolutas y relativas

<i>Situación</i>	<i>Época</i>				<i>Total</i>
	<i>Seca</i>	<i>Seca lluviosa</i>	<i>Lluviosa</i>	<i>Lluviosa seca</i>	
<i>Ambiente Invernadero</i>					
Pérdida	4(40%)		2(20%)		6(60%)
Relación B°/C° inaceptable		1(10%)			1(10%)
Relación B°/C° aceptable	1(10%)	1(10%)	1(10%)		3(30%)
Subtotal	5(50%)	2(20%)	3(30%)		10(100%)
<i>Ambiente Campo</i>					
Pérdida	16(23%)	4(6%)	38(55%)	3(4%)	61(88%)
Relación B°/C° inaceptable	3(4%)				3(4%)
Relación B°/C° aceptable	4(6%)			1(2%)	5(8%)
Subtotal	23(33%)	4(6%)	38(55%)	4(6%)	69(100%)
Total	28(35%)	6(8%)	41(52%)	4(5%)	79(100%)

4.2.1.3 Decisión en Invernadero: Chile Dulce vs. Tomate de Mesa

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

Dentro del análisis de dominancia y medidas económicas de producción de tomate de mesa y chile dulce la alternativa tomate de mesa resultó ser dominante (Cuadro 27). Esta alternativa más que duplica la relación beneficio/costo mínima con un 15 por ciento. La alternativa chile dulce tuvo en promedio un beneficio negativo.

Cuadro 27. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Cultivo	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Tomate de Mesa	186,984	28,067 D	15
Chile dulce	146,131	-2,929 d	

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

Beneficio Pr.< 0.33 Beneficio/Costo Pr.< 0.33

2. Análisis de Riesgo (33%)

En el caso del 33% de los peores beneficios netos ambos fueron negativos siendo el de tomate de mesa más riesgoso por tener mayores pérdidas y mayores costos (Cuadro 28).

Cuadro 28. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Cultivo	Costo Total	Beneficio Neto
Tomate de Mesa	251483	-167289
Chile dulce	69246	-66337

Decisión Global: Costos Operativos en Tomate de Mesa y Chile Dulce

El análisis comparativo de los niveles de inversión más exitosos en chile dulce y tomate de mesa indica que pasar del nivel 1, más costoso (Lps. 140,205), hasta el nivel 4 menos costoso (Lps. 52,470), las tasas de retorno superan las mínimas requeridas de 17 por ciento. En todos los casos es superada la relación beneficio/costo de 6.3 por ciento, por lo cual, asumiendo que no hubiera un límite en la disposición de capital, el Nivel 1 sería el preferible (Cuadro 29).

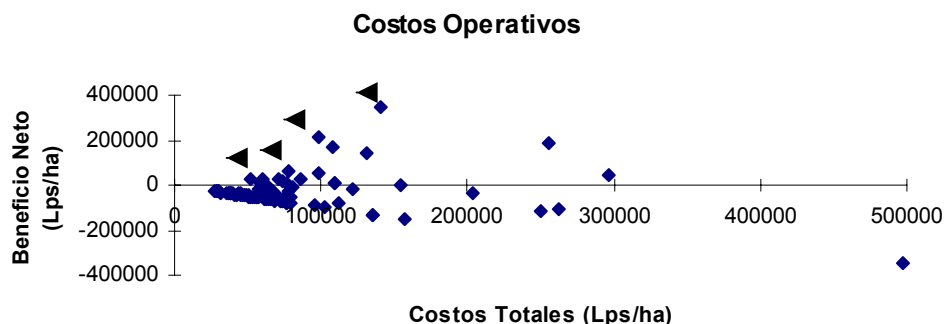


Figura 2. Distribución de las inversiones más exitosas en Tomate de Mesa y Chile Dulce (Lps./ha).

Cuadro 29. Niveles A y Medidas B de Inversión más exitosos en Tomate de Mesa y Chile Dulce (Lps./ha).

A

N	Cultivo	Ambiente	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	Tomate	Invern.	Seca	140,205	345,695	43,561	2,857	17,472	43,561
2	Chile	Invern.	Seca Lluviosa	99,043	215,678	28,611	2,579	14,687	28,611
3	Chile	Campo	Seca	78,243	61,602	23,279	7,709	4,227	23,279
4	Chile	Campo	Lluviosa Seca	52,470	29,850	31,237	2,443	8,842	8,136

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección N= Nivel

Invern.= Invernadero Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
$\Delta\%$ CT		$\Delta\%$ BN	CT	BN	CT	BN	CT	BN
			140205	345695	99043	215678	78243	61602
			87735	315845	46573	185828	25773	31752
			CT	BN				
			52470	29850	167	360	89	399
			167	1058	89	62	49	123
			61962	284093	20800	154076		
			CT	BN				
			78243	61602	79	458	27	740
			79	461	27	250		
			41162	130017				
			CT	BN				
			99043	215678	42	316		60

Análisis Secuencial de la Producción bajo Invernadero de Tomate de Mesa y Chile Dulce
 Dentro del análisis secuencial de dominancia el tomate de mesa resultó ser dominante (Cuadro 27). Dentro de ese cultivo, las épocas de producción que resultaron ser dominantes fueron la seca y la lluviosa (Cuadro 30). Ambas alternativa superaron la relación beneficio/costo mínima.

Cuadro 30. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Epoca	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %	ΔCT	Δ% CT	ΔBN	Δ% BN	TRM%
Seca- Lluviosa	39,6731	-152,542 d						
Seca	134,137	173,397 D	129	12,391	10	164,022	1,749	132
Lluviosa	121,746	9,374 D	8					

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

Beneficio Pr> 0.33 Beneficio/Costo Pr> 0.33

Dentro de la época seca el único nivel de costos de fitoprotección que generó beneficios fue el alto (Cuadro 31). También estas alternativas dentro de la época seca superaron muchas veces la relación beneficio/costo mínima.

Cuadro 31. Análisis Secuencial de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de los niveles de costos de fitoprotección dentro de la época seca de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Alto	140,205	345,695 D	247
Medio	107,444	-6,426 d	

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

4.3.1.4 Decisiones en Tomate de Mesa

A continuación se hacen análisis de dominancia para las alternativas de producción en tomate de mesa.

Época

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De las diferentes épocas en que se produjo tomate de mesa resultaron ser dominantes económicamente las seca y la lluviosa. Ambas generaron una relación beneficio costo superior a la aceptable y la TRM% de pasar de una época a otra es muy superior a la requerida (Cuadro 30).

2. Análisis de Riesgo (25%)

El análisis de dominancia para el 25% de los peores beneficios netos en tomate de mesa indica que la época seca es la alternativa más segura porque genera beneficios, pero su relación beneficio/costo es un tercio de la mínima aceptable (2%). Esto demuestra el riesgo presente en la producción de este cultivo aún en condiciones controladas como lo son las condiciones bajo invernadero (Cuadro 32).

Cuadro 32. Análisis de dominancia de las Medidas Económicas de las distintas épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Epoca	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Lluviosa	12,8751	-78,192d	
Seca	51,587	1,026D	2

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)
Beneficio Pr.> 0.33 Beneficio / Costo Pr.> 0.33

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

En los diferentes niveles de costos de fitoprotección, la utilización del nivel alto fue la alternativa económicamente dominante (Cuadro 33). En promedio, la relación beneficio/costo obtenida fue de 26%, bastante superior a lo deseado. La utilización de niveles bajos de costos no generó ninguna utilidad, mostrando lo crítico del control fitosanitario en este cultivo.

Cuadro 33. Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de fitoprotección empleados bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Alto	215,714	55,414D	26
Medio	129,524	-26,626d	

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

En los peores casos la utilización de cualquiera de los niveles no genera beneficios siendo más riesgoso el nivel alto por tener mayores pérdidas (Cuadro 34).

Cuadro 34. Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de fitoprotección empleados bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	309,570	-183,279
Medio	145,035	-66,114

Mano de Obra

Solamente haciendo uso de un nivel medio de costos de mano de obra se logra obtener un beneficio, y la relación beneficio/costo obtenida es superior a la mínima establecida (Cuadro 35).

Cuadro 35. Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Alto	161,997	-54,294 \mathbf{d}	
Medio	129,986	84,889 \mathbf{D}	65

\mathbf{D} = alternativa(s) dominante(s) \mathbf{d} = alternativa(s) dominada(s)

Beneficio Pr.< 0.33 Beneficio / Costo Pr.< 0.33

2. Análisis de Riesgo (33%)

En los peores casos la utilización de cualquiera de los niveles no genera beneficio alguno. (Cuadro 36).

Cuadro 36. Análisis de dominancia de las medidas económicas en Tomate de Mesa de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	161,997	-54,294
Medio	134,737	-84,178

Decisión Global: Costos de Operación

El análisis comparativo de todos los niveles de inversión más exitosos en tomate de mesa indica que al pasar del Nivel 3 (Lps. 98,502), al Nivel 1 (Lps. 140,205), la tasa de retorno mínima es superada por gran ventaja en todos los casos, además, los beneficios netos aumentan en una proporción bastante alta. Asumiendo nuevamente una disponibilidad ilimitada de capital de inversión, el nivel más adecuado sería el 1 (Cuadro 37).

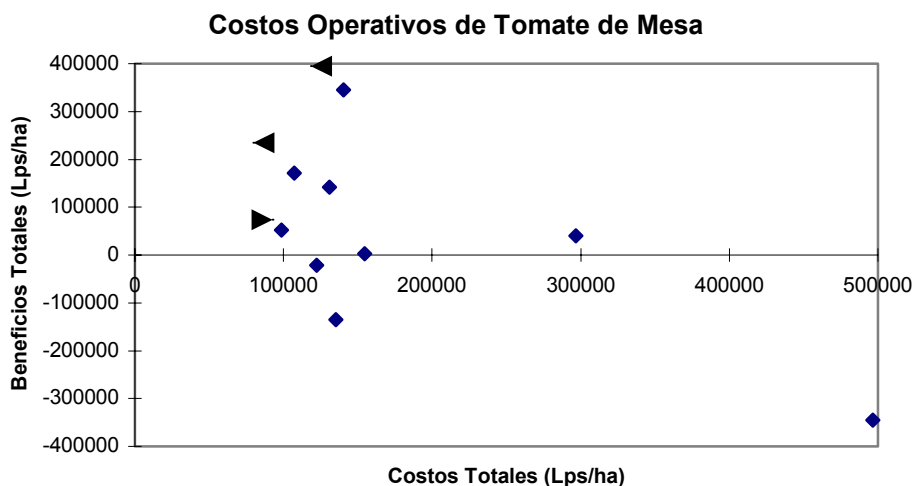


Figura 3. Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Tomate de Mesa (Lps./ha).

Cuadro 37. Niveles A y Medidas B de Inversiones más exitosas en producción de Tomate de Mesa (Lps./ha).

A

Nivel	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	Seca	140,205	345,695	94,409	2,827	17,472	43,561
2	Seca	107,420	171,420	64,265	2,742	13,702	70,366
3	Lluviosa	98,502	52,351	64,684	2,303	6,049	19,882

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección

Rdto.= Rendimiento Nota: el tomate de mesa sólo se cultivó bajo invernadero en la zona 3

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel 1		Nivel 2	
$\Delta\%$ CT		$\Delta\%$ BN	CT	BN	CT	BN
			140205	345695	107420	171420
	Nivel 3		41703	293344	8918	119069
CT		BN		703		1335
98502		52351	42	560	17	227
	Nivel 2		32785	174275		
CT		BN		532		
107420		171420	31	102		

4.3.1.5 Decisiones en Chile Dulce bajo Invernadero

A continuación se hacen varios análisis marginales para las alternativas de producción en chile dulce bajo invernadero.

Época

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De las distintas épocas en que se cultiva chile dulce bajo invernadero, la alternativa seca-lluviosa es la única económicamente dominante y el beneficio obtenido en ésta es un 6% superior a los costos de producción en promedio (Cuadro 38). Ninguna de las otras dos alternativas generan beneficios. La pérdida de parcelas y el bajo rendimiento en las otras épocas pudo deberse a la susceptibilidad de este cultivo al ataque de bacteriosis y al picudo, cada una de los cuales ataca más en las otras dos épocas. La época seca-lluviosa presenta un ambiente adecuado para que ninguna de las dos plagas ataque cuando la planta es más susceptible a ellas.

Cuadro 38. Análisis de dominancia de las Medidas Económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Seca	206585	-26355d	
Seca-lluviosa	104002	110279D	106
Lluviosa	73459	-39360d	

Beneficio Pr> 0.33 Beneficio/Costo Pr> 0.33

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

En el caso de los peores beneficios obtenidos en las tres épocas la alternativa económicamente dominante es la seca-lluviosa por tener algún beneficio (Cuadro 39). La relación beneficio/costo es menor a la mínima aceptable. El riesgo de producción de este cultivo se manifiesta aún en invernadero al observar las pérdidas generadas en las otras dos épocas. Sería valedero revisar las prácticas fitosanitarias preventivas y de otros tipos que se realizan en este ambiente de producción en esas dos épocas.

Cuadro 39. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Seca	256,114	-113,837d	
Lluviosa	73,051	-68,688d	
Seca-lluviosa	108,962	4,880D	4

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

La alternativa económicamente dominante en situaciones promedio es el nivel alto, y con éste se obtiene una relación beneficio/costo levemente superior a la mínima requerida (8.2%). En este cultivo se observa también la importancia de la fitoprotección practicada (Cuadro 40).

Cuadro 40. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Alto	164,401	13,509 D	8
Medio	73,051	-68,688 d	

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

El análisis en condiciones adversas muestra que ninguna de los niveles de costos de fitoprotección implementado en la producción de este cultivo genera algún beneficio (Cuadro 41).

Cuadro 41. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	256114	-113837
Medio	94958	-86233

Mano de obra

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De los niveles de costo de mano de obra empleados en chile dulce producido bajo invernadero, el dominante económicamente es el medio, teniendo una relación beneficio/costo de 44% que es muy superior a la mínima aceptable (Cuadro 42).

Cuadro 42. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce bajo invernadero bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Alto	242,823	-17,534 d	
Medio	100,987	44,774 D	44
Bajo	62,352	-31,161 d	

Beneficio Pr> 0.33 Beneficio/Costo Pr> 0.33

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

En situaciones adversas, ninguna de las alternativas genera algún beneficio, siendo las pérdidas mayores entre más alto el costo en mano de obra (Cuadro 43).

Cuadro 43. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce bajo invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	25,6114	-113,837
Medio	101,960	-40,676
Bajo	56,390	-56,390

Decisión Global: Costos Operativos en Chile Dulce bajo Invernadero

De la comparación analítica de los dos niveles de inversión más exitosos en chile dulce bajo invernadero, podemos notar que pasar del nivel 2, menos costoso, al nivel 1 da como resultado una tasa marginal 46 veces la mínima requerida de 17 por ciento y debido a que la relación beneficio/costo de ambas es muy superior a la mínima requerida de 6.3 por ciento, el nivel 1 es el más recomendable (Cuadro 44).

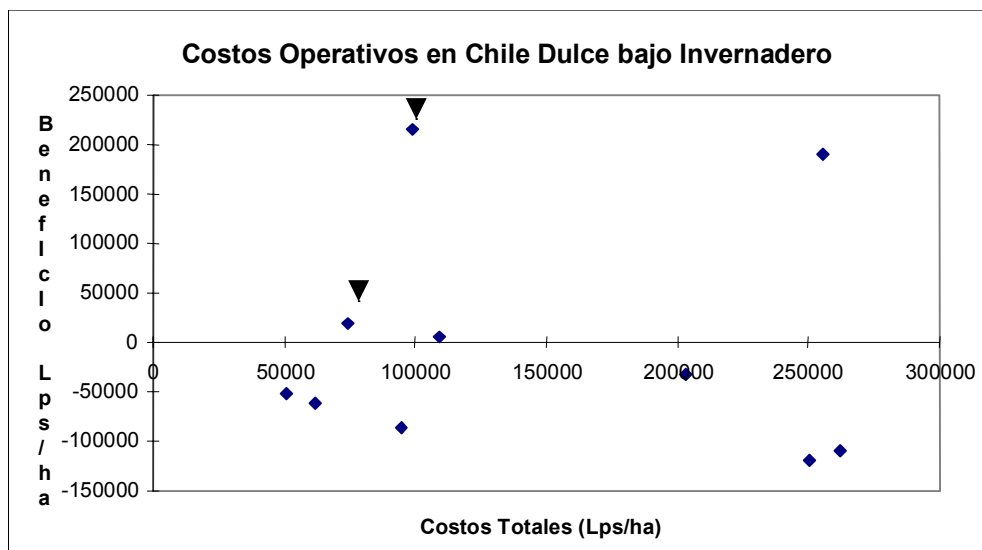


Figura 4. Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce bajo Invernadero (Lps./ha).

Cuadro 44. Niveles A y Medidas B de Inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce bajo Invernadero (Lps./ha).

A

Nivel	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	Seca lluviosa	99,043	215,678	73,680	2,579	14,687	28,611
2	Lluviosa	74,276	19,296	41,307	2,331	11,311	8,939

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección

Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	Δ BN	Nivel 1	
TRM%		CT	BN
$\Delta\%CT$	$\Delta\%BN$	99043	215678
Nivel 2		CT	BN
		74276	19296
		33	1017

Análisis Secuencial de Producción de Chile Dulce bajo Invernadero

Dentro del análisis de dominancia de las épocas de producción de Chile dulce bajo invernadero, la seca-lluviosa resultó ser dominante (Cuadro 38). Dentro de esta alternativa sólo se utilizó el nivel alto de costos de fitoprotección con Costos Totales promedio de Lps. 104,002 y Beneficios de Lps. 110,279 que dan como resultado una relación beneficio/costo de 105 por ciento, la cual es muy superior a la mínima establecida.

4.3.1.6 Decisiones en Chile Dulce en Campo

A continuación se muestran los análisis marginales para las alternativas de producción de chile dulce en campo.

Época

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De las cuatro épocas en que se produce chile dulce en campo en El Zamorano, ninguna, en promedio, genera alguna utilidad (Cuadro 45). La época lluviosa es la más crítica ya que ninguna parcela en el período de estudio generó alguna utilidad (Anexo 2). Sólo se obtuvieron beneficios de algunas parcelas en la época seca y en la época lluviosa-seca. La justificación de cultivar chile dulce en campo, durante esta época, en los cuatro años de estudio pudo haber sido el fin educativo, ya que las condiciones no parecen ser lo suficiente buenas para justificarse económicamente.

Cuadro 45. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las distintas épocas de producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto
Seca-lluviosa	92,706	-78,783
Seca	62,318	-21,004
Lluviosa	57,983	-51,761
Lluviosa-seca	55,741	-34,863

Beneficio $Pr < 0.33$ Beneficio/Costo $Pr < 0.33$

Zona

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

Ninguna de las zonas de producción de hortalizas en El Zamorano generó alguna utilidad, siendo mayores las pérdidas en la 2 (Cuadro 46).

Cuadro 46. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las distintas zonas de producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Zona	Costo Total	Beneficio Neto
Zona 2	62,012	-46,115
Zona 3	60,546	-37,710

Beneficio $Pr < 0.33$ Beneficio/Costo $Pr < 0.33$

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De los niveles de costos en fitoprotección empleados ninguno generó algún beneficio (Cuadro 47).

Cuadro 47. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	95590	-76775
Medio	71022	-43042
Bajo	48424	-37153

Beneficio Pr.< 0.33 Beneficio/Costo Pr.> 0.33

Mano de Obra

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De los niveles de costos en mano de obra empleados ninguno generó algún beneficio (Cuadro 48).

Cuadro 48. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	146,013	-141,015
Medio	84,691	-45,622
Bajo	52,545	-37,583

Beneficio Pr.< 0.33 Beneficio/Costo Pr.< 0.33

Riego

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De los niveles de costos en riego empleados ninguno generó algún beneficio (Cuadro 49).

Cuadro 49. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de riego empleados en la producción de Chile Dulce en campo bajo condiciones normales en la EAP, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	76,736	-21,592
Bajo	57,983	-51,761
Medio	53,288	-39,480

Beneficio Pr.< 0.33 Beneficio/Costo Pr.< 0.33

Decisión Global: Costos Operativos en Chile Dulce en Campo

El análisis de los dos niveles más exitosos en chile dulce en campo indica lo siguiente: que pasar del nivel 2, menos costoso, al 1, se obtiene una tasa de retorno marginal 7 veces la mínima impuesta de 17 por ciento. Debido a que ambos tienen una relación beneficio- costo muy superior a la mínima impuesta, el nivel 1 es el más recomendable (Cuadro 50).

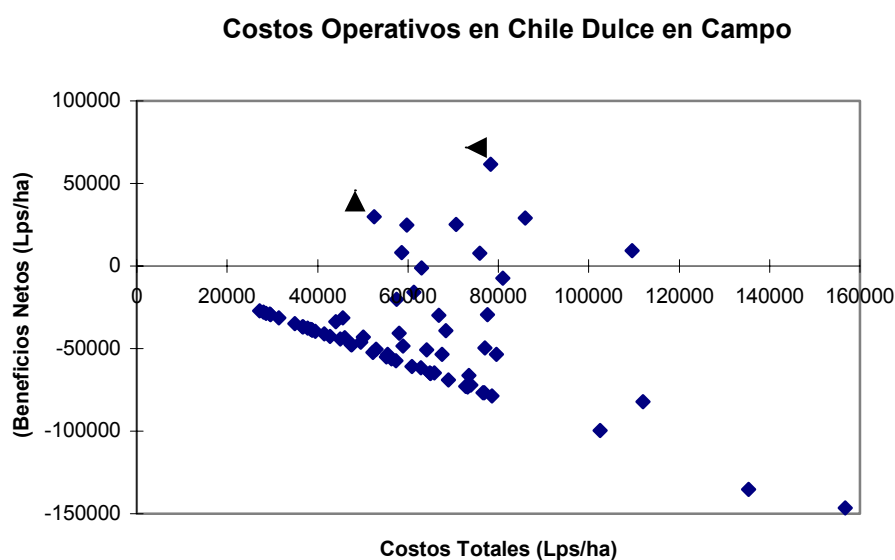


Figura 5. Distribución de las inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce en Campo (Lps./ha).

Cuadro 50. Niveles A y Medidas B de Inversiones más exitosas en producción de Chile Dulce en Campo (Lps./ha).

A

Nivel	Zona	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	3	Seca	78,243	61,602	52,608	7,709	4,227	23,279
2	3	Lluviosa seca	52,470	29,850	31,236	2,443	8,842	8,136

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección

Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel1	
$\Delta\%$ CT		$\Delta\%$ BN	CT	BN
	Nivel 2		25773	31752
CT		BN	123	
52470		29850	49	106

Análisis Secuencial de Producción de Chile Dulce en Campo

El análisis de dominancia observado en el cuadro 45 muestra que ninguna de las épocas de producción de chile dulce en campo es dominante, por generar pérdidas todas ellas.

4.3.2 Análisis Económico bajo el Escenario 2 de Costo de Mano de Obra

Escenario 2: toda la mano de obra se remunera con un salario mínimo agrícola ofrecido en la zona.

4.3.2.1 Tipología de resultados en Tomate de Mesa

Bajo este escenario, la mayoría de parcelas generaron un beneficio, 57 por ciento, mientras que el número de parcelas que generaron pérdidas representan un 22 por ciento del total (Cuadro 51).

Cuadro 51. Resultados económicos de las parcelas de Tomate de Mesa expresados en unidades absolutas y relativas para el escenario 2 de costos de mano de obra.

<i>Situación</i>	<i>Época</i>			<i>Total</i>
	<i>Seca</i>	<i>Seca lluviosa</i>	<i>Lluviosa</i>	
Pérdida		1(11%)	1(11%)	2(22%)
Relación B°/C° inaceptable			1(11%)	1(11%)
Relación B°/C° aceptable	3(33%)	1(11%)	2(23%)	6(57%)
Total	3(33%)	2(22%)	4(45%)	9(100%)

4.3.2.2 Tipología de resultados en Chile Dulce

Bajo este escenario, la mitad de parcelas de chile dulce bajo invernadero generaron pérdidas y la otra mitad generó beneficios aceptables. El comportamiento de las parcelas en campo no difirió mucho con el comportamiento observado en el otro escenario de costos de mano de obra, disminuyendo sólo en dos unidades el número de parcelas que generaron pérdidas (Cuadro 52).

Cuadro 52. Resultados económicos de las parcelas de Chile Dulce expresados en unidades absolutas y relativas para el escenario 2 de costos de mano de obra

<u>Situación</u>	<u>Época</u>				<u>Total</u>
	<u>Seca</u>	<u>Seca lluviosa</u>	<u>Lluviosa</u>	<u>Lluviosa seca</u>	
<u>Ambiente Invernadero</u>					
Pérdida	3(30%)		2(20%)		5(50%)
B ^o /C ^o inaceptable					
B ^o /C ^o aceptable	2(20%)	2(20%)	1(10%)		5(50%)
<u>Subtotal</u>	5(50%)	2(20%)	3(30%)		10(100%)
<u>Ambiente Campo</u>					
Pérdida	15(22%)	4(6%)	37(54%)	3(4%)	59(86%)
B ^o /C ^o inaceptable					
B ^o /C ^o aceptable	8(12%)		1(1%)	1(1%)	10(14%)
<u>Subtotal</u>	23(33%)	4(6%)	38(55%)	4(5%)	69(100%)
<u>Total</u>	28(35%)	6(8%)	41(52%)	4(5%)	79(100%)

4.3.2.3 Decisión en Invernadero: Chile Dulce vs. Tomate de Mesa

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

Dentro del análisis de dominancia y medidas económicas de producción de tomate de mesa y chile dulce, ambas alternativas son dominantes (Cuadro 53). La relación beneficio/costo de producir chile dulce es de 26 por ciento, mientras la de producir tomate de mesa es de 49 por ciento, ambas muy superiores a la mínima aceptable. La TRM% de la opción tomate de mesa es también muy superior a la mínima aceptable.

Cuadro 53. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra 1995-98 (Lps./ha).

Cultivo	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %	Δ CT	Δ % CT	Δ BN	Δ % BN	TRM %
Tomate de Mesa	144168	70883 D	49	30835	27	41015	137	133
Chile dulce	113332	29868 D	26					

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

En los peores casos de beneficios netos (Cuadro 54), ambos cultivos generaron pérdidas, siendo mayores las generadas al sembrar tomate de mesa. Esto hace que sembrar tomate de mesa sea más riesgoso que sembrar chile dulce.

Cuadro 54. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los cultivos Tomate de Mesa y Chile Dulce sembrados en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Cultivo	Costo Total	Beneficio Neto
Tomate de Mesa	199,066	-114,487
Chile dulce	144,629	-49,777

Decisión Global: Costos Operativos en Tomate de Mesa y Chile Dulce

El análisis comparativo de los niveles de inversión más exitosos en tomate de mesa y chile dulce (Cuadro 55) indica que pasar del Nivel 4 de costos más bajo (Lps. 52,470), al Nivel 1, más costoso (Lps. 140,205), las tasas de retorno superan las mínima requerida de 17 por ciento. Las relaciones beneficio/costo son todas superiores a la mínima impuesta, por lo que el nivel de inversión más recomendable es el nivel 1.

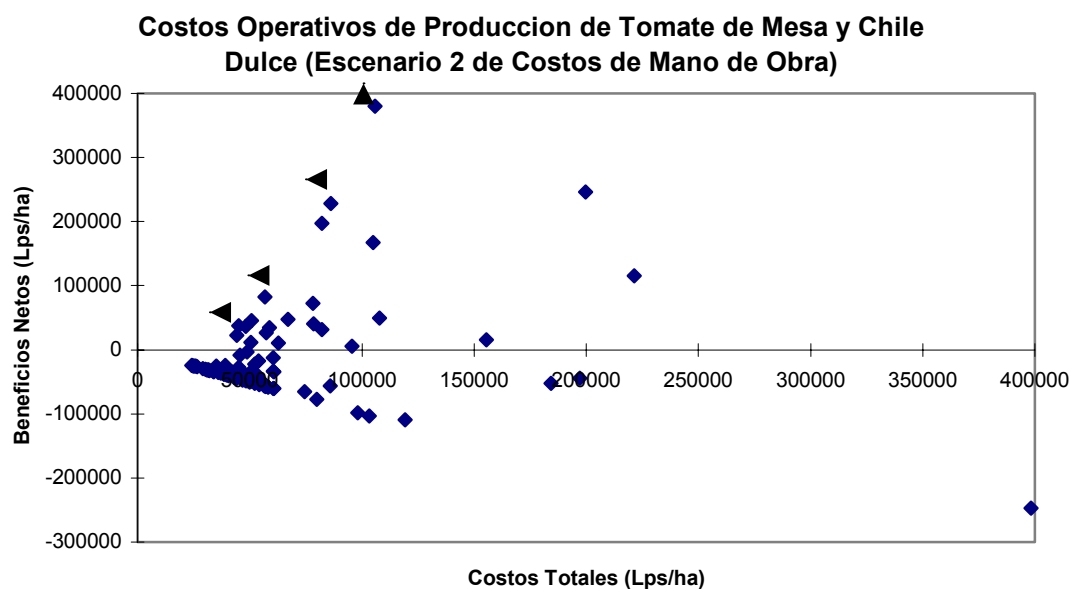


Figura 6. Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

Cuadro 55. Niveles A y Medidas B de Inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

A

Cultivo	Ambiente	Época	Costos Totales	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
Tomate	Invernadero	Seca	140,205	345,695	43,561	2,857	17,472	43,561
Chile	Invernadero	Seca Lluviosa	99,043	215,678	28,611	2,579	14,687	28,611
Chile	Campo	Seca	78,243	61,602	23,279	7,709	4,227	23,279
Chile	Campo	Lluviosa Seca	52,470	29,850	31,237	2,443	8,842	8,136

BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección Rdto= Rendimiento

B

ΔCT	TRM%	ΔBN	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
			CT	BN	CT	BN	CT	BN
Δ%CT		Δ%BN	140205	345695	99043	215678	99043	215678
	Nivel 4		87735	315845	46573	185828	46573	185828
CT		BN	360		399		399	
52470		29850	167	1058	156	623	89	622
	Nivel 3		61962	254243	20800	154076		
CT		BN	410		693			
78243		61602	79	413	27	250		
	Nivel 2		41162	130017				
CT		BN	316					
99043		215678	42	60				

Análisis Secuencial de la producción de Tomate de Mesa y Chile Dulce bajo el escenario 2 de costos de mano de obra

El análisis de dominancia de las medidas económicas observado en el Cuadro 53 muestra que las dos alternativas de producción son dominantes.

El Cuadro 56 muestra que las épocas de producción dominantes en la producción de tomate de mesa son la seca y la lluviosa y dentro del chile dulce lo es la seca-lluviosa (Cuadro 57). Todas las alternativas dominantes dieron como resultado una relación beneficio/costo muy superior a la mínima de 6.3 por ciento.

Cuadro 56. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%	ΔCT	Δ% CT	ΔBN	Δ% BN	TRM %
Seca lluviosa	309,844	-65,656d						
Seca	98,622	208,912 D	212	3,133	3.3	173,289	486	5,529
Lluviosa	95,489	35,632 D	37					

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

Dentro de las épocas el análisis de dominancia de las medidas económicas obtenidos en los distintos niveles de costos de fitoprotección indicó que el nivel alto de costos de fitoprotección fue dominante en ambas épocas obteniéndose una relación beneficio/costo superior a la mínima (Cuadros 58 y 59).

Cuadro 57. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Seca	157,798	22,432 d	
Seca-lluviosa	84,139	130,142 D	155
Lluviosa	58,686	-24,587 d	

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

Dentro de la época seca-lluviosa de producción de chile dulce sólo se empleó un nivel alto de costos de fitoprotección en el cual se dio una relación beneficio/costo de 155 por ciento, muy superior a la mínima fijada.

Cuadro 58. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los niveles de fitoprotección dentro de la época seca de producción de Tomate de Mesa en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Medio	107,853	5,337 d	
Alto	94,007	288,374 D	307

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

Cuadro 59. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los niveles de fitoprotección dentro de la época lluviosa de producción de Tomate de Mesa en la EAP bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Alto	90,731	86,570	95
Medio	6,484	-15,305	

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

4.3.2.4 Decisiones en Tomate de Mesa

A continuación se muestran los análisis marginales de las alternativas de producción de tomate de mesa.

Época

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De las diferentes épocas de producción, la seca y la lluviosa son económicamente dominantes sobre la época lluviosa. La relación beneficio/costo de ambas es además muy superior a la mínima aceptable. La alternativa de sembrar tomate de mesa en la época seca es la más razonable porque con unos costos muy similares se logra un beneficio mucho mayor (486%) generando una TRM% de 5,529 (Cuadro 56).

2. Análisis de Riesgo (25%)

El análisis de dominancia para el 25 % de los beneficios netos más bajos de tomate de mesa mostró que la alternativa de sembrar este cultivo en la época seca resultó ser la más segura ya que además de generar beneficios, la relación beneficio/costo obtenida es de 46%, muy superior a la mínima mientras en las otras dos épocas resultó ser negativa (Cuadro 60).

Cuadro 60. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las épocas de producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %
Seca-lluviosa	39,831	-246,848d	
Seca	107,853	49,988D	46
Lluviosa	99,442	-48,883d	

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

En los distintos niveles de costos de fitoprotección, la utilización del nivel medio y el alto de fitoprotección son económicamente dominantes (Cuadro 61). En promedio, los beneficios al pasar de un nivel a otro aumentan 1496 por ciento al igual que aumentan los costos, pero en mucho menor proporción. La relación beneficio/costo en ambas es mayor a la mínima establecida. La TRM% es muy superior a la mínima aceptable.

Cuadro 61. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintas niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Fitoprotección	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %	ΔCT	Δ% CT	ΔBN	Δ% BN	TRM%
Alto	168,032	103,096D	61	71,593	74	96,636	1,496	135
Medio	96,439	6,459D	7					

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (25%)

En los peores casos, la utilización de cualquiera de los dos niveles dominantes generó pérdidas (Cuadro 62).

Cuadro 62. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintas niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Fitoprotección	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	246,910	-120,619
Medio	103,377	-103,377

Mano de Obra

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

Dentro de los diferentes niveles de costos de mano de obra, resultaron ser dominantes económicamente el bajo y el medio. Usar mano de obra estudiantil, representa altibajos en eficiencia de este recurso. Los costos excesivos en este recurso productivo se pueden dar bajo estas condiciones ya que se obtuvieron mejores resultados económicos utilizando los niveles antes mencionados (Cuadro 63). Los beneficios netos generados en relación a los costos en que se incurre son superiores a lo aceptable al igual que la relación de estos con los costos. La TRM que se obtiene al pasar de un nivel a otro hace de el nivel medio el más apropiado de inversión.

Cuadro 63. Análisis de dominancia y evaluación de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintas niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %	Δ CT	Δ % CT	Δ BN	Δ %BN	TRM %
Alto	309,844	-65,656d						
Medio	105,549	123,514 D	117	20,341	24	31,778	35	156
Bajo	85,208	91,736 D	108					

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (33%)

En las peores condiciones la alternativa de usar un nivel bajo de costos en mano de obra no sólo genera beneficios, a diferencia de las otras alternativas, si no que la relación de éstos con sus costos es muy buena (Cuadro 64).

Cuadro 64. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las alternativas dominantes de las distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Tomate de Mesa bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Alto	398,312	-2,46848	
Medio	105,615	-2,6694	
Bajo	86,797	39,188	45

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

Decisión Global: Niveles de Inversión en Tomate de Mesa

El análisis comparativo de los niveles de inversión más exitosos en tomate de mesa bajo el escenario de que la mano de obra se remunera con el salario mínimo en agricultura ofrecido en la zona arroja los siguientes resultados: al pasar del Nivel 1 más costoso (Lps. 105,983), al Nivel 3, menos costoso (Lps. 82,032), la tasa de retorno mínima de 17 por ciento se supera en todos los casos; además se supera la relación beneficio/costo mínima impuesta de 6.3 por ciento en todas las alternativas, por lo que la alternativa más recomendable sería el Nivel 1, por ofrecer los beneficios más altos (Cuadro 65).

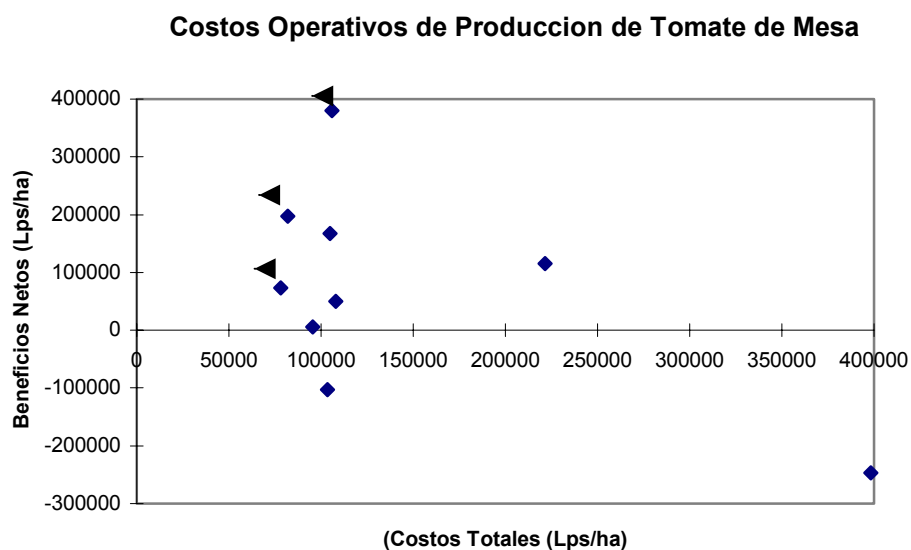


Figura 7. Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

Cuadro 65. Niveles A y Distribución B de Inversiones más exitosas en la producción de Tomate de Mesa bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

A

Nivel	Ambiente	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	Invernadero	Seca	10,5983	379,917	60,189	2,817	15,638	43,561
2	Invernadero	Seca	82,032	196,832	38,854	2,732	12,818	70,366
3	Invernadero	Lluviosa	78,086	72,767	44,270	2,878	4,995	19,882

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección

Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel 1		Nivel 2	
			CT	BN	CT	BN
$\Delta\%$ CT		$\Delta\%$ BN	105983	379917	82032	196832
	Nivel 3		27897	307150	3946	124065
CT		BN		1101		3144
78086		72767	36	422	5	170
	Nivel 2		23951	183085		
CT		BN		764		
82032		196832	29	93		

4.3.2.5 Decisiones en Chile Dulce bajo Invernadero

A continuación se muestran análisis marginales de las alternativas de producción de chile dulce bajo invernadero.

Época

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De las distintas épocas en que se cultiva chile dulce bajo invernadero, la alternativa seca-lluviosa es la única económicamente dominante y el beneficio obtenido de ésta es 54% superior a los costos de producción en promedio (Cuadro 57).

2. Análisis de Riesgo (33%)

En el caso de los peores beneficios obtenidos en las tres épocas la alternativa económicamente dominante es la seca-lluviosa por tener algún beneficio. La relación beneficio/costo supera la mínima aceptable (Cuadro 66).

Cuadro 66. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Época	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Seca	118,321	-52,344d	
Seca-lluviosa	82,197	31,644D	38
Lluviosa	58,684	-54,321d	

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

La alternativa económicamente dominante en situaciones promedio es el alto, y con éste se obtiene una relación beneficio/costo superior a la mínima requerida (48%). En este cultivo se observa la importancia de la fitoprotección practicada bajo estas condiciones (Cuadro 67).

Cuadro 67. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B°/C°%
Alto	137,659	65,667D	48
Medio	63,350	-58,987	
Bajo	43,010	-43,010	

D= alternativa(s) dominante(s) d= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (25%)

El análisis en condiciones adversas muestra que aún el nivel alto de costos en fitoprotección genera pérdidas de Lps. 48,494 con costos promedio de Lps. 190,772.

Mano de obra

1. Análisis de Dominancia y Evaluación de las Medidas Económicas

De los niveles de costo de mano de obra empleados en chile dulce producido bajo invernadero los dominantes económicamente son el bajo y el alto. De estas dos opciones el alto es el más razonable de emplear por tener una TRM sobre la mínima y por tener beneficio relativo a sus costos muy bueno (Cuadro 68).

Cuadro 68. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto	Relación B ^o /C ^o %	Δ CT	Δ % CT	Δ BN	Δ %BN	TRM%
Alto	193,758	49,808 D	26	127,644	193	27,444	123	21.5
Medio	155,375	15,078 d						
Bajo	66,113	22,363 D	34					

D= alternativa(s) dominante(s) **d**= alternativa(s) dominada(s)

2. Análisis de Riesgo (25%)

En situaciones adversas, ninguna de las alternativas genera algún beneficio, siendo las pérdidas menores entre más alto el costo en mano de obra (Cuadro 69).

Cuadro 69. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en invernadero bajo condiciones de riesgo en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	190,772	-48,494
Bajo	63,350	-58,987

Decisión Global: Costos Operativos en Chile Dulce en Invernadero

El análisis comparativo de las mejores alternativas de inversión en chile dulce bajo invernadero bajo el escenario 2 de costos de mano de obra arrojó los siguientes resultados: al pasar del Nivel 1, más costoso (Lps. 199,729), al Nivel 3, menos costoso (Lps.82,198), la tasa de retorno mínima impuesta se supera, al igual que la relación beneficio/costo, por lo que la alternativa de inversión más aconsejable es el Nivel 1 (Cuadro 52).

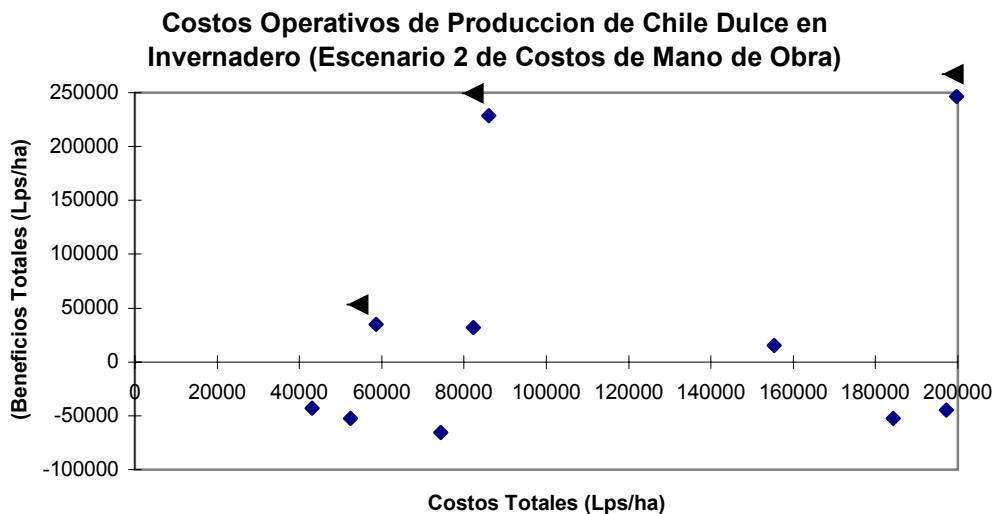


Figura 7. Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce bajo Invernadero bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

Cuadro 70. Niveles A Medidas B de Inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce bajo Invernadero bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

A

Nivel	Zona	Ambiente	Época	Costo Total	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	3	Invernadero	Seca lluviosa	199,729	246,415	108,122	2,726	23,975	29,737
2	3	Invernadero	Seca lluviosa	86,080	228,641	45,005	2,568	13,104	28,611
3	3	Invernadero	Seca lluviosa	82,198	31,645	44,705	2,541	11,501	8,547

BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel 1		Nivel 2	
			CT	BN	CT	BN
Δ %CT		Δ %BN	199729	246415	86080	228641
	Nivel 3		117531	214770	3882	196996
CT		BN	183		5075	
82198		31645	143	679	12	623
	Nivel 2		113649	17774		
CT		BN	16			
86080		228641	132	8		

4.3.2.6 Decisiones en Chile Dulce en Campo

A continuación se muestran análisis marginales de las alternativas de producción de Chile dulce en campo.

Época

1. Análisis de Dominancia de las Medidas Económicas

De las épocas en que se produce chile dulce en campo ninguna genera alguna utilidad ni bajo este escenario en que el costo de mano de obra, el más alto de todos, es menor (Cuadro 71).

Cuadro 71. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las épocas de producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Seca-lluviosa	71,231	-57,308
Seca	48,528	-7,214
Lluviosa	46,140	-39,918
Lluviosa- seca	44,068	-23,191

Zona

1. Análisis de Dominancia de las Medidas Económicas

El chile dulce producido en las dos zonas de producción de hortalizas no genera en promedio ningún beneficio (Cuadro 72).

Cuadro 72. Análisis de dominancia de las medidas económicas de las zonas de producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Zona	Costo Total	Beneficio Neto
3	49,365	-31,674
2	47,005	-26,027

Fitoprotección

1. Análisis de Dominancia de las Medidas Económicas

Los niveles de costos de fitoprotección generan pérdidas por igual y entre más altos mayores éstas (Cuadro 73).

Cuadro 73. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de fitoprotección empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	74,750	-55,935
Medio	55,284	-26,372
Bajo	39,233	-28,284

Riego

1. Análisis de Dominancia de las Medidas Económicas

Ningún nivel de costos de riego generó algún beneficio (Cuadro 74).

Cuadro 74. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de riego empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	59,151	-410
Bajo	46,140	-39,918
Medio	43,130	-30,111

Mano de Obra

1. Análisis de Dominancia de las Medidas Económicas

Ningún nivel de costos de mano de obra genera beneficios, en promedio (Cuadro 75).

Cuadro 75. Análisis de dominancia de las medidas económicas de los distintos niveles de costos de mano de obra empleados en la producción de Chile Dulce en Campo bajo condiciones normales en la EAP, bajo el escenario 2 de costo de mano de obra, 1995-98 (Lps./ha).

Nivel	Costo Total	Beneficio Neto
Alto	92,368	-26,784
Medio	46,852	-25,192
Bajo	25,235	-60,043

Decisión Global: Costos Operativos en Chile Dulce en Campo

El análisis comparativo de las mejores alternativas de inversión en chile dulce en campo bajo el escenario 2 de costos de mano de obra arrojó los siguientes resultados:

al pasar del Nivel 1, más costoso (Lps. 67,003), al Nivel 2, menos costoso (Lps.62,828), la tasa de retorno mínima impuesta se supera varias veces, al igual que la relación beneficio/costo, por lo que la alternativa de inversión más aconsejable es el Nivel 1 (Cuadro 76).

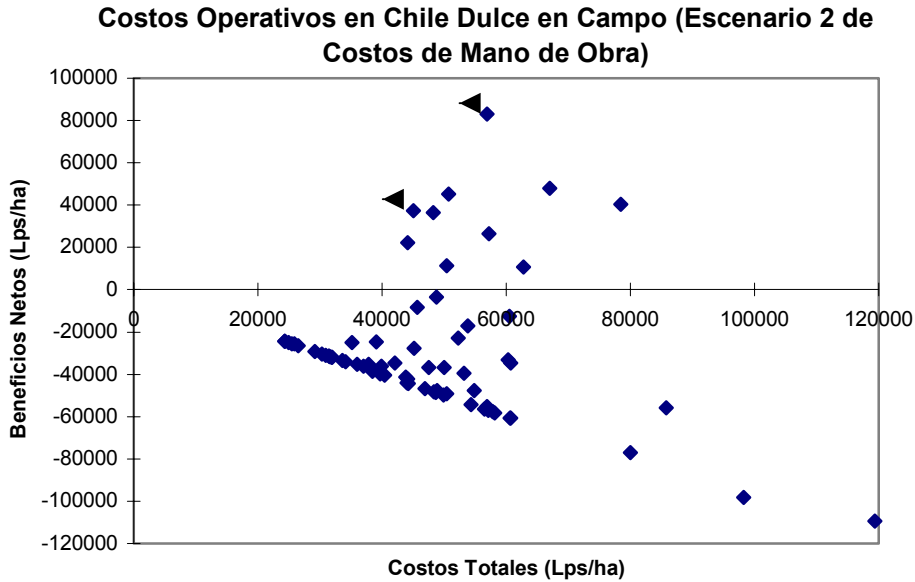


Figura 8. Distribución de las inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce en Campo bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

Cuadro 76. Niveles A Medidas B de Inversiones más exitosas en la producción de Chile Dulce en Campo bajo el escenario 2 de costo de mano de obra (Lps./ha).

A

Nivel	Zona	Época	CT	BN	CMO	CR	CF	Rdto. Kg.
1	2	Seca	67,003	47,933	41,712	3,001	8,946	12,443
2	2	Seca	62,828	10,788	39,671	4,493	7,513	5,148

CT= Costos Totales BN= Beneficio Neto CMO= Costos de Mano Obra CR= Costos de Riego CF= Costos de Fitoprotección

Rdto= Rendimiento

B

Δ CT	TRM%	Δ BN	Nivel1	
$\Delta\%$ CT		$\Delta\%$ BN	CT	BN
			67003	47933
	Nivel 2		4175	37145
CT		BN	890	
62828		10788	7	344

5. CONCLUSIONES

Conclusiones Generales

- El rendimiento de chile dulce fue bajo (respaldo estadístico), mayormente por la pérdida de parcelas en campo, en especial en la época lluviosa, aunque bajo invernadero el rendimiento fue bueno (respaldo estadístico), sobretodo en las épocas seca y seca-lluviosa.
- El rendimiento de tomate de mesa fue alto, especialmente en la época seca y medianamente bueno en la época seca-lluviosa, pero bajo en la época lluviosa aún cuando todas las parcelas se cultivaron bajo invernadero (respaldo estadístico).
- El costo de mano de obra fue alto aún en el escenario 2, por lo que se puede atribuir a una baja eficiencia de este recurso.
- El riego por gravedad no resulta más económico que el riego por goteo como sugiere Ferrán, al menos en condiciones de El Zamorano, por el costo de la mano de obra usada en el primero.

Bajo el escenario 1 (pago de la mano de obra estudiantil con un salario mínimo y la de los obreros con un promedio de sus salarios reales) estas son las conclusiones:

- De la producción de los dos cultivos estudiados, bajo el ambiente invernadero, resultó rentable solamente el cultivo de tomate de mesa, aunque en condiciones desfavorables ninguno resultó ser rentable debido a la pérdida de parcelas (respaldo estadístico parcial).
- En la producción de tomate de mesa, las alternativas época seca y nivel alto de costos de fitoprotección fueron las que generaron los mejores resultados económicos, aunque de éstos sólo la época generó beneficios en condiciones desfavorables (respaldo estadístico).
- En la producción de chile dulce bajo invernadero fueron más convenientes, desde el punto de vista económico, las siguientes alternativas: hacerlo en la época seca-lluviosa aún en condiciones adversas, implementar un nivel de costos alto de fitoprotección e implementar un nivel de costos medio de mano de obra. Ninguno de los niveles de costos mencionados generó beneficios bajo condiciones adversas (respaldo estadístico).

- En la producción de chile dulce en campo ninguna de las alternativas de producción generó utilidad alguna debido al bajo rendimiento promedio (las alternativas zona de producción y nivel de costos de riego no tienen respaldo estadístico).

Bajo el escenario 2 (pago de la mano de obra estudiantil y la de los obreros con un salario mínimo) estas son las conclusiones:

- La producción de tomate de mesa y chile dulce, ambos bajo invernadero resultó ser económicamente rentable, bajo condiciones normales, pero no lo fue bajo condiciones de riesgo.
- De las alternativas de producción de tomate de mesa la época seca generó beneficios; los niveles alto y medio de costos de fitoprotección generaron beneficios aunque no lo hicieron bajo condiciones de riesgo y los niveles medio y bajo de costos de mano de obra generaron beneficios, aunque bajo condiciones de riesgo sólo el bajo lo hizo.
- De las alternativas de producción de chile dulce bajo invernadero las épocas seca y seca-lluviosa generaron beneficios, aunque sólo la seca-lluviosa lo hizo bajo condiciones de riesgo; el nivel alto de costos de fitoprotección generó beneficios, pero no lo hizo bajo condiciones de riesgo; los niveles alto y bajo de costos de mano de obra generaron beneficios, pero no lo hicieron bajo condiciones de riesgo.
- En la producción de chile dulce en campo ninguna de las alternativas de producción generó algún beneficio debido al bajo rendimiento promedio obtenido.

6. RECOMENDACIONES

Administrativas:

- La asignación de presupuestos debe hacerse basados en los beneficios esperados, ya sean éstos tangibles o no. Si el costo de proveer de hortalizas al comedor es muy alto en algunas situaciones, se debe considerar la compra externa de éstas.
- Utilizar más la información pasada para la toma de decisiones ya que es esta la forma más adecuada en etapas de incertidumbre.
- Utilizar la alternativa de mano de obra temporal, para que así algunas actividades sean económicas.

Contables:

- Llevar un registro bien elaborado de todas las labores, riegos, insumos y maquinaria que se utilice para la producción de los diferentes cultivos, y no sólo llevar una contabilidad de gastos e ingresos, para así poder evaluar la eficiencia de las inversiones realizadas.
- Instruir a los estudiantes acerca de la importancia del trabajo de registro de información de campo y esta información debe ser revisada por los instructores del Módulo de Hortalizas y el de Manejo de Personal.
- Las hojas de campo utilizadas en la actualidad no sólo deben registrar cantidades de insumo, mano de obra, horas de riego y de maquinaria usadas en la parcela a diario, sino registrar totales de esta información para verificar con los totales esperados.
- Llevar una ficha por parcela en que se anoten causas de pérdida de éstas cuando esto ocurra, para así respaldar decisiones de planificación futuras.

Técnicas:

- Reducir las siembras de chile dulce en campo en la época lluviosa por el desafío que representa producirlo en esa época, dejando muy pocas parcelas con fines educativos.
- Concentrar las siembras de tomate de mesa en las épocas seca y seca-lluviosa.

- Implementar prácticas agronómicas que permitan reducir la necesidad de mano de obra, como ser el uso de mulch plástico, cultivo en bolsa, etc... que además mejoran las condiciones fitosanitarias.
- Implementar prácticas preventivas contra el ataque de plagas insectiles y patológicas dentro de los invernaderos, para así aprovechar al máximo la ventaja que presenta este tipo de ambiente de producción, convirtiéndolo en un ambiente más controlado.

Para futuras investigaciones:

- Operativizar estos modelos para tenerlos como base de decisión.