

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**



**CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA  
PRODUCCION ORGANICA DE ACOPO DE R.L. EN LOS PLANES,  
CHALATENANGO.**

**PRESENTADO POR:  
JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRIGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

**COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTORA:** DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ.

**SECRETARIO GENERAL:** LIC. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

**DECANO:** ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA

**SECRETARIO:** ING. AGR. SANTOS ALIRIO SANDOVAL

**JEFE DE DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

ING. AGR. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA.

**DOCENTES DIRECTORES:**

ING. AGR. M. Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑEZ

ING. AGR. M. Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

## RESUMEN.

La investigación se realizó en la cooperativa ACOPO de R.L, la cual esta ubicada en el Cantón Los Planes, municipio de La palma, departamento de Chalatanango, a una altura de 1800 m.s.n.m.

El trabajo consistió en determinar el grado de sostenibilidad del sistema de producción orgánico de la cooperativa, para lo cual fue necesario evaluar la parte económica, social y ambiental de 12 fincas que pertenecen a dicha cooperativa. Además, se realizó la sistematización de la experiencia que la cooperativa posee en la producción orgánica. De cada finca se obtuvo información de tipo económica, social y ambiental a través del uso de encuestas. La información económica se trabajó en una hoja de cálculo previamente elaborada en Excel, y la información social se procesó en el software SPSS. Posteriormente se eligieron un total de 21 indicadores; 4 económicos, 7 sociales y 10 ambientales. Luego se establecieron los criterios de calificación de cada uno de los indicadores, en donde se establecieron tres parámetros: bajo (calificación 1), medio (calificación 5) y alto (calificación 10); posteriormente se calificó de forma individual a cada indicador.

La sistematización de la producción orgánica se realizó a través del uso de encuestas, las cuales fueron diseñadas con anticipación y la información se obtuvo con cada uno de los productores.

La integración y análisis de cada uno de los indicadores utilizados para evaluar la sostenibilidad individual de cada finca y de la cooperativa, se hizo mediante diagramas de tipo AMIBA. Al final se sistematizó la experiencia de 6 cultivos hortícolas y 2 de flores en cuanto a su producción orgánica.

Los resultados del análisis de sostenibilidad por finca mostraron que más del 91,67% de estas, se encuentran arriba de la calificación media de sostenibilidad, en donde la parte social es un punto común en donde la totalidad de las fincas resultaron con una calificación entre media y alta. En cuanto al nivel de sostenibilidad de la cooperativa, esta muestra su mayor fortaleza en el área social, seguida por el área ambiental y económica. La cooperativa obtuvo un promedio global de sostenibilidad de 6.45, valor que le permite estar por encima del umbral de calificación (calificación media).

## **AGRADECIMIENTOS**

**A LA COOPERATIVA ACOPO DE RL.:** Por el tiempo invertido y el interés mostrado en la investigación... a todos gracias.

**A LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS DE LA UES:** Por nuestra formación profesional

**A LA UNIDAD DE POSGRADO:** Por su apoyo mostrado en todo momento.

**A NUESTROS ASESORES:** Ing. Agr. M Sc. Mario Orellana Nuñez e Ing. Agr. M Sc. Luis Fernando Castaneda Romero, por su desinteresado apoyo y valiosa colaboración para la realización de esta investigación.

**A LOS DOCENTES:** Por habernos formados en cada una de areas del conocimiento, de esta profesion; en especial a los ingenieros: José Miguel Sermeño Chicas, Miguel Angel Hernández y Galindo Eleazar Jiménez Moran.

**A LA DOCENTE .** Lic M Sc. Noemí Ventura, de la Escuela de Biología; por su valiosa colaboración en la identificación de algunas especies vegetales, utilizadas en agricultura organica.

## **DEDICATORIA**

**A DIOS TODO PODEROSO:** Por darme la sabiduría y ser un apoyo real en mi vida.

**A MI MADRE:** Sonia Campos Hernández, por su apoyo económico, moral y espiritual, en el transcurso de mi formación profesional.

**A MI ABUELA:** Maria Catalina Campos, por su apoyo moral y económico.

**A MI HERMANO Y SU ESPOSA:** Donaldo Natividad Aparicio Campos y Maria Félix Ríos de Aparicio; por sus muestras de cariño y ayuda económica.

**A MIS SOBRINAS:** Roció Victoria Aparicio Ríos y Katerin Gabriela Aparicio Ríos.

**A MIS AMIGOS:** Francisco Yáñez, Sofía de Yáñez, Manuel, Jairo, Irma Liseth, Orlando Castro, Edwin Castro, Lavinia, Abilio, Magdalena, Roberto de Jesús y Milton.

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE UNIVERSIDAD:** Por su amistad mostrada a lo largo de estos años... Gracias.

**José Roberto Campos.**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODOPODEROSO.**

Por haberme dado las fuerzas necesarias para no desmayar en el camino y haber terminado mi carrera, siendo a él a quien dedico este logro.

### **A MI FAMILIA.**

A mi mamá y abuela en especial por darme todo lo que estuvo a su alcance para que yo pudiera llegar hasta el final; a mi papá, a todos mis hermanos y primos, a todos mis tíos y tías, especialmente a mi tío Mauricio y tía Lorena, por haberme recibido en su casa con las puertas abiertas y ayudarme en todo lo posible para que pudiera tener mejor acceso a la Universidad.

### **A MIS DOCENTES.**

Por haberme proporcionado en la medida de lo posible todos los conocimientos que hacen que un estudiante se convierta en un profesional calificado. Especialmente a mis asesores de tesis por su paciencia y carisma para ayudarnos a realizar este trabajo.

### **A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.**

A mis compañeros de tesis, Roberto (Brain) y Hugo (Dama), por haber luchado juntos para llegar a este resultado; a todos mis compañeros de promoción de egresados: a la Familia Tanchico (Giovanni y Emma), a las Babys (Olga, Roció, Sandra, Cindy). A Mónica (Monchis), Alma (Sisú), Aldemaro (hijo de la rectora), Karen-Jersey, Delmy y especialmente a mi raza: la perrada.com (Zavala-G. Freezer, Alex-G. Patriarca, JL Erazo-Chalate, Mauro-Caronte, Roldan-7 Plagas, Luis-Bachita, Jimm-Rockero a morir), a mis compañeros AGU: M. Claudia, Álvaro-Chirajito, Fernando-Negro; a Florcita-Gacela, Haydee-Chalupa, Serafín-Tío Perico, Fabio, Pocho, Sanvi, Oscar, Ñango. A mis amigos ya Ingenieros: Silver y Ricardo(Los Papis), Joaquín, Xochilt y Murcielaguin. A la mara de Med. Veterinaria: Chumbi, Peluca, El Peludo, Pelo de Chucho, El Pelón, Rodrigo, Abarca, Quecks, A mis viejos amigos: Santos, Jorge, Michel, Fito, Amílcar, Checho, Maria, Yanira, Ricardo Fajardo, Carlos Fuentes, Benito, La Shakira, Erick-Gazú. Finalmente agradezco al ADV-DLBM por compartir y estar conmigo durante este periodo tan duro, motivándome a ser cada día mejor.

**Ricardo Ernesto Salinas Guerrero.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>INDICE DE CUADROS.</b> .....	<b>xii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. REVISION DE LITERATURA.</b> .....	<b>2</b>
2.1. Historia de la agricultura orgánica.....	2
2.2. Conceptos básicos relacionados con la producción orgánica. ....	3
2.3. Certificación de productos orgánicos. ....	4
2.4. Etiqueta de certificación orgánica: .....	5
2.5. Certificadora de productos orgánicos.....	5
2.6. Principios básicos de la agricultura orgánica. ....	5
2.7. Ventajas y desventajas de la agricultura orgánica.....	6
2.8. Beneficios de la agricultura orgánica. ....	7
2.9. Agricultura orgánica en Centroamérica.....	10
2.10. Agricultura orgánica en El Salvador. ....	14
2.11. Sostenibilidad, desarrollo sostenible, agricultura sostenible y sistemas de producción sostenible. ....	20
2.11.1. Definiciones de sostenibilidad y desarrollo sostenible.....	20
2.11.2. Los enfoques de desarrollo sostenible .....	21
2.11.3. Principales objetivos del desarrollo sostenible.....	22
2.11.4. Definiciones de Agricultura sostenible.....	22

2.11.5. Definición de sistema de producción.....	24
2.12. Evaluación de sostenibilidad en los sistemas de producción. ....	27
2.12.1. Propósitos de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los sistemas de producción.....	27
2.12.2. Proceso metodológico para la evaluación de sostenibilidad de los sistema de producción. ....	28
<b>3. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>37</b>
3.1. Ubicación geográfica.....	37
3.2. Fase preliminar. ....	37
3.2.1. Reunión con los representantes de la cooperativa.....	37
3.2.2. Reconocimiento de parcelas.....	37
3.2.3. Elaboración de encuestas y hoja de cálculo.....	37
3.3. Caracterización del sistema de producción de la cooperativa. ....	38
3.3.1. Colección de información mediante el uso de encuestas. ....	38
3.3.2. Muestreos. ....	38
3.4. Evaluación de la sostenibilidad de las fincas.....	39
3.4.1. Elección de los indicadores por área de evaluación.....	40
3.4.2. Determinación de los valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores.....	40
3.4.3. Determinación de los criterios de evaluación.....	40
3.4.4. Calificación de los indicadores.....	40
3.4.5. Elaboración de los diagramas tipo AMIBA. ....	40
3.5. Sistematización del proceso de producción orgánico en la cooperativa. ....	41
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>43</b>
4.1-Aspectos generales de la cooperativa.....	43

4.1.1. Antecedentes.....	43
4.1.2. Número de socios de la cooperativa.....	44
4.1.3. Organización interna.....	44
4.1.4. Beneficios y requisitos para asociarse.....	44
4.1.5. Relación con otras instituciones.....	45
4.1.6. Fortalezas.....	45
4.1.7. Expectativas y proyecciones de la cooperativa.....	46
4.2. Funcionamiento y manejo general de la cooperativa.....	46
4.2.1. Producción actual.....	46
4.2.2. Proceso de producción de plántines en el propagador.....	47
4.2.3. Producción de abono orgánico para plantas establecidas en campo.....	51
4.2.4. Empacadora.....	53
4.2.5. Comercialización.....	58
4.3. Experiencia de la cooperativa ACOPO de RL. en la producción orgánica.....	59
4.3.1. Producción orgánica de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L).....	60
4.3.2. Producción orgánica de cebollín ( <i>Allium fistulosum</i> L).....	73
4.3.3. Producción orgánica de zanahoria baby ( <i>Daucus carota</i> L).....	83
4.3.4. Producción orgánica de rábano ( <i>Raphanus sativus</i> L).....	94
4.3.5. Producción orgánica de espinaca ( <i>Spinacia oleracea</i> L).....	102
4.3.6. Producción orgánica de acelga ( <i>Beta vulgaris</i> ).....	113
4.3.7. Producción orgánica de cartucho ( <i>Zantedeschia aethiopica</i> ).....	121
4.3.8. Producción orgánica de cartucho de color ( <i>Zantedeschia eiotti</i> ).....	126

4.4. Evaluación de la sostenibilidad en la cooperativa ACOPO de RI, Cantón Los Planes, Chalatenango. ....	131
4.4.1. Evaluación de la finca de: Saúl Antonio Erazo. ....	131
4.4.2. Evaluación de la finca de: Antonia Robles. ....	132
4.4.3. Evaluación de la finca de: Enrique Landaverde. ....	133
4.4.4. Evaluación de la finca de: Florencio Villanueva. ....	134
4.4.5. Evaluación de la finca de: Rene Orlando Arriaga. ....	136
4.4.6. Evaluación de la finca de: Lilian Pacheco. ....	137
4.4.7. Evaluación de la finca de: José Alberto Arriaga. ....	138
4.4.8. Evaluación de la finca de: Pedro Arriaga. ....	139
4.4.9. Evaluación de la finca de: José Saúl Romero. ....	141
4.4.10. Evaluación de la finca de: Adelmo Arriaga. ....	142
4.4.11. Evaluación de la finca de: Alejandro Clavel. ....	144
4.4.12. Evaluación de la finca de: Fidel García. ....	145
4.4.13. Análisis global de la sostenibilidad. ....	146
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>151</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>152</b>
<b>7. BIBLIOGRARFIA</b> .....	<b>153</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>157</b>

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Área de producción orgánica en América Central (1998/2001), en hectáreas. ....	11
Cuadro 2. Producción de café orgánico en Centroamérica, cosechas 97/98 y 2000/2001 en quintales.....	12
Cuadro 3. Avances en la legislación para normar la agricultura orgánica en los países centroamericanos.....	14
Cuadro 4. Producción y superficie cultivada de productos orgánicos en el país.....	16
Cuadro 5. Organizaciones por país incluidas en el estudio Pequeños productores rurales y agricultura orgánica: lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe. ....	17
Cuadro 6. Exportaciones Salvadoreñas de Café Orgánico por año en quintales.....	18
Cuadro 7. Volumen de producción anual (ton., lt. o Kg.) y año de otros productos orgánicos agropecuarios certificados, en transición, o ambos, en El Salvador.....	19
Cuadro 8. Promedio de producción semanal de los diferentes cultivos de la cooperativa.....	47
Cuadro 10: Cultivares de zanahoria .....	85
Cuadro 11. Requerimientos agroclimáticos de zanahoria .....	86
Cuadro 12: Requerimientos edáficos de zanahoria .....	86
Cuadro 13. Composición química de la zanahoria .....	86
Cuadro 14: Valor nutricional del rábano. ....	96
Cuadro 15: Valor nutricional de espinaca .....	105
Cuadro 16. Valor nutricional de acelga .....	115
Cuadro A-17. Valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores económicos y sociales .....	160
Cuadro A-18. Valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores ambientales.....	161
Cuadro A-19. Criterios de calificación para los indicadores económicos.....	162
Cuadro A-20. Criterios de calificación para los indicadores sociales. ....	163
Cuadro A-21. Criterios de calificación para los indicadores ambientales.....	164
Cuadro A-22. Calificación de los indicadores económicos.....	165
Cuadro A-23. Calificación de los indicadores sociales. ....	166
Cuadro A-24. Calificación de los indicadores ambientales.....	167
Cuadro A-25. Necesidades básicas demandadas por el grupo familiar.....	168
Cuadro A-26. Dependencia de créditos.....	169

Cuadro A-27. Nivel máximo de estudios del grupo familiar. .... 169

## INDICE DE FIGURAS.

Fig. 1. Proceso de llenado de bandejas con abono Bocashi. ....	48
Fig. 2. Proceso de compactación del abono tipo Bacashi.....	48
Fig. 3. Siembra de semillas en el sustrato. ....	49
Fig. 4. Administración del riego a plántulas recién emergidas. ....	49
Fig. 5. Vista externa e interna de la planta empacadora. ....	54
Fig.6. Recepción de producto en la empacadora. ....	55
Fig.7. Proceso de lavado del producto, en pilas que generalmente contienen agua o algún producto desinfectante. ....	55
Fig.8. Área de escurrimiento del producto previamente lavado.....	56
Fig. 9. Área de revisión del producto. ....	56
Fig. 10. Área de desinfección y sellado del producto.....	57
Fig.11. Área de embolsado del producto.....	57
Fig.12. Escurrimiento final del producto.....	58
Fig 13. Variedad de lechuga salinas. ....	62
Fig 14. Variedad de lechuga Grand rapid.....	62
Fig 15. Variedad de lechuga Lollo Rossa.....	62
Fig 16. Variedad de lechuga Romana.....	62
Fig 17. Variedad de lechuga Red oackleaf. ....	62
Fig 18. Preparación de cama de siembra para lechuga.....	64
Fig 19. Siembra de lechuga. ....	65
Fig 20. Extracción de agua de carrizón ( <i>Sambucus mexicana L</i> ).....	65
Fig 21. Control de malezas en lechuga.....	66
Fig 22. Terrazas de banco con zacate quincullo como obras de conservación de suelos en lechuga.....	66
Fig 23. Riego por aspersión en lechuga.....	67
Fig 24. Gallina ciega en lechuga. ....	67
Fig 25. Chinche verde ( <i>Lygus spp</i> ) en lechuga.....	67
Fig 26. Gusano cortador en lechuga. ....	68
Fig 27. Gusano verde de la hoja ( <i>Ascia monuste</i> ) en lechuga. ....	68
Fig 29. Áfidos o pulgones ( <i>Aphis app</i> )en lechuga. ....	69

Fig 30. Mancha de la hoja ( <i>Cercospora ascochyta</i> ) En lechuga.....	69
Fig 31. Área de lavado en lechuga.....	70
Fig 32. Revisión y clasificación de lechugas.....	70
Fig 33. Corte de tronco e inmersión en ácido ascórbico.....	71
Fig 34. Embolsado de lechugas.....	71
Fig 35. Colocación de lechuga embolsada en jvas plásticas.....	71
Fig 36. Preparación de terreno en cebollín.....	75
Fig 37. Disposición final de siembra en cebollín.....	76
Fig 38. Aporco de cebollín.....	76
Fig 39. Fertilización con abono bocashi.....	76
Fig 40. Abono foliar a base de bocashi.....	77
Fig 41. Riego por aspersión de cebollines y demás cultivos.....	77
Fig 42. Terrazas de banco protegidas con zacate quincullo. ( <i>Pennisetum clandestinum</i> Hoecht.ex Choiv).....	77
Fig 43. Control de malezas en cebollín.....	77
Fig 44. Gusano cortador en cebollín. (Fam. <i>Carabidae</i> ).....	78
Fig 45. Gusano verde de la hoja en cebollín. ( <i>Ascia monuste</i> ).....	78
Fig 46. Phyllophaga sp en cebollín.....	79
Fig 47. Mancha púrpura ( <i>Alternaria porri</i> ) en cebollín.....	80
Fig 48. Cosecha en cebollín.....	80
Fig 49. Recepción de cebollín en empacadora.....	80
Fig 50. Lavado de cebollín.....	80
Fig 51. Escurrimiento de cebollín.....	81
Fig 52. Corte de las raíces de cebollín.....	81
Fig 53. Corte de las puntas de cebollín.....	81
Fig 54. Elaboración de manojos de cebollín.....	81
Fig 55. Preparación de terreno para la siembra de zanahoria.....	87
Fig 56. Siembra de zanahoria.....	87
Fig 57. Fertilización de zanahoria.....	88
Fig 58. Aporco en zanahoria.....	88
Fig 59. Obras de conservación de suelos en zanahoria.....	88

Fig 60. Control de malezas en zanahoria.....	89
Fig 61. Phyllophaga sp en zanahoria.....	89
Fig 62. Lygus spp en zanahoria.....	90
Fig 63. Alternaria dauci en zanahoria.....	90
Fig 64. Meloydogyne spp en zanahoria control.....	91
Fig 65. Cosecha de zanahoria.....	91
Fig 66. Recepción de la zanahoria.....	92
Fig 67. Lavado de zanahoria.....	92
Fig 68. Escurrimiento de zanahoria.....	92
Fig 69. Desinfección y embolsado de zanahoria.....	92
Fig 70. Preparación de terreno en rábano.....	97
Fig 71. Siembra de rábano.....	97
Fig 72. Fertilización de rábano a la siembra.....	97
Fig 73. Control de malezas en rábano.....	98
Fig 74. Phyllophaga sp en rábano.....	98
Fig 75. Brevycoryne brassicae en rábano.....	99
Fig 76. Recepción de rábano.....	99
Fig 77. Corte de raíces y tallo en rábano.....	99
Fig 78. Lavado del rábano.....	100
Fig 79. Rábano en mesas de escurrimiento.....	100
Fig 80. Embolsado de rábano.....	100
Fig 81. Preparación de terreno en espinaca.....	105
Fig 82. Fertilización de espinaca con abono bocashi.....	106
Fig 83. Terrazas de banco como obra de conservación de suelos en la espinaca y demás cultivos.....	106
Fig 84. Control de malezas en espinaca.....	107
Fig 85. Phyllophaga sp en espinaca.....	107
Fig 86. Lygus spp en espinaca.....	108
Fig 87. Gusano cortador de la Fam. Carabidae en espinaca.....	108
Fig 88. Gusano verde en espinaca. ( <i>Ascia monuste</i> ).....	109
Fig 89. Brevycoryne brassicae en espinaca.....	109

Fig 90. Cosecha de espinaca.....	110
Fig 91. Lavado de espinaca. ....	111
Fig 92. Escurrimiento de espinaca.....	111
Fig 93. Embolsado y sellado e espinaca.....	111
Fig 94. Siembra de acelga.....	116
Fig 95. Aporco de acelga.....	116
Fig 96. Control de malezas en acelga.....	117
Fig 97. Pulgón. ( <i>Brevycoryne brassicae</i> ).....	117
Fig 98. Recepción de la acelga.....	118
Fig 99. Lavado de acelga.....	118
Fig 100. Eliminación de pecíolos s en acelga.....	119
Fig 101. Desinfección de acelga.....	119
Fig 102. Embolsado de acelga.....	119
Fig 103. Presentación final de acelga.....	119
Fig 104. Cartucho blanco <i>Zantedeschia aethiopica</i> .....	122
Fig 105. Preparación de rizomas.....	123
Fig 106. Cosecha de cartucho blanco <i>Zantedeschia aethiopica</i> .....	124
Fig 107. Preparación de rizomas en cartucho de color.....	128
Fig 108. Preparación de terreno para cartucho de color.....	128
Fig 109. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Saúl Antonio Erazo. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	131
Fig 110. Diagrama tipo AMIBA de la finca de la Sra. Antonia Robles. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	132
Fig 111. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Enrique Landaverde. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	134
Fig 112. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Florencio Villanueva. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	135
Fig 113. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Rene Orlando Arriaga. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	136
Fig 114. Diagrama tipo AMIBA de la finca de la Sra. Lilian Pacheco. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005.....	137

Fig 115. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Alberto Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	139
Fig 116. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Pedro Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	140
Fig 117. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Saúl Romero. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	141
Fig 118. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Adelmo Arriga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	143
Fig 119. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Alejandro clavel. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	144
Fig 120. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Fidel García. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	145
Fig 121. Diagrama tipo AMIBA de la cooperativa ACOPO de RL. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	147
Fig 122. Calificación promedio por área de evaluación de la cooperativa. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	149
Fig123. Comportamiento de las fincas con relación al umbral de calificación. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	150
Fig A-124. Ubicación de parcelas y características de las mismas. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	158
Fig A-125. Clasificación pedológica de suelo y alturas predominantes. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005 .....	159

## 1. INTRODUCCIÓN

La cooperativa ACOPO de R.L.(Asociación Cooperativa de Productores Orgánicos) esta ubicada en el Cantón Los Planes, municipio de La palma, departamento de Chalatenango. La cooperativa fue creada en 1995 a iniciativa de 5 productores y en la actualidad cuenta con un total de 28 miembros. Se cultivan un promedio de 14 mz. con una programación de siembra escalonada todo en año.

Pese a que en el país existen varias iniciativas como las de ACOPO de R.L. la realidad ecológica actual se caracteriza porque la vegetación natural ha sido grandemente eliminada, el paisaje primario ha variado drásticamente como consecuencia de la actividad humana. Los bosques, y la gran diversidad biológica que caracterizaba al país por estar situado en una zona tropical, ahora están fuertemente amenazados, debido a proyectos incontrolados de urbanización, monocultivos, expansión incontrolada del comercio de la madera, ganadería y uso de leña (CESTA, 2004). Los suelos están gravemente afectados por la erosión; anualmente se pierden 59 millones de toneladas de suelo, un equivalente a 4.545 ha de tierra de 1 m de profundidad (Perdomo 1990, citado por CESTA, 2004). Moore (2003), relaciona directamente patologías como el cáncer, alteraciones en la función inmunológica y hormonal y reacciones alérgicas; con la utilización de fertilizantes y pesticidas químicos sintéticos. Si bien las causas de la contaminación ambiental son múltiples, la agricultura convencional y las prácticas de manejo que caracterizan a esta, contribuyen y agravan esta realidad.

Los productores del país que han experimentado con el sistema de producción orgánico son consientes de las bondades y beneficios que presenta este sistema. Gómez (2003), establece que la agricultura orgánica conserva y mejora sus recursos propios (suelo y agua), se producen alimentos sanos y se trabaja en un ambiente sano, sin peligro de intoxicaciones y de enfermedades ocasionadas por los agroquímicos. Debido a las características y beneficios que presenta la agricultura orgánica resulta importante conocer el grado de sostenibilidad que este sistema ofrece a los productores de ACOPO de R.L.; a la vez sistematización de la experiencia de la cooperativa en la producción orgánica permitirá que más productores se sientan incentivados a sumarse a este esfuerzo.

El objetivo general de la presente investigación fue caracterizar y evaluar la sostenibilidad de los procesos de producción orgánicos de ACOPO de R.L

## 2. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1. Historia de la agricultura orgánica.

Los sistemas de producción orgánica se iniciaron como movimiento alternativo con mayor fuerza en los años 60 en Europa y Estados Unidos (Tate 1994, citado por Soto, 2003). Sin embargo sus orígenes son anteriores. Un impulsor fue el agrónomo y gobernador Sir Albert Howard (1889-1940), quien después de su llegada a la India, determinó que las limitaciones locales no permitieron adoptar el sistema productivo basado en las experiencias occidentales. Howard concluyó que fue esencial observar los procesos productivos de la naturaleza y aprender de ella las lecciones necesarias para favorecer la producción de alimentos. Su libro, *Un Testamento Agrícola* (1940), recopila sus observaciones estableciendo conceptos fundamentales para la agricultura orgánica, tales como la protección del suelo, el uso de coberturas permanentes, la producción de compost utilizando el sistema Idore, mejor salud de la planta en suelos saludables, la importancia de la investigación en fincas y el uso racional de recursos locales entre otras. En 1943, Balfour (1899-1990), publicó su libro *The Living Soil* donde promueve la idea de que la salud del suelo y la salud del hombre son inseparables. Su trabajo llevó a formar la “Soil Association” en 1946 en Gran Bretaña, como un ente de investigación e información sobre prácticas orgánicas de manejo de fincas y suelos. Desde entonces esta asociación se ha convertido en un líder mundial en el establecimiento de normas y capacitación en agricultura orgánica (Soto, 2003)

Tanto las ideas de Howard y de Balfour fueron promulgadas en Estados Unidos por Jerome I. Rodale, quien en 1942 publica su revista *Organic Farming and Gardening*, con un éxito rotundo llegando a vender más de 2 millones de copias en 1980. Gracias al éxito de esta revista, se funda el Instituto Rodale que hoy es reconocido internacionalmente por su investigación y capacitación en agricultura orgánica. (Soto, 2003).

En Austria y Alemania, Rudolph Steiner (1861-1925) da las bases filosóficas para la agricultura biodinámica, promoviendo una agricultura que reconoce y utiliza las fuerzas energéticas de todos los seres vivos, y no se restringe a la visión materialista predominante de la nueva agricultura científica de la época. La agricultura biodinámica utiliza preparados de hierbas que permiten mejorar las características energéticas de los sistemas agrícolas y

promueve fincas balanceadas, combinando la producción vegetal con la de animales (Steiner 1924, Tate 1994, citado por Soto, 2003).

En Japón, Mokichi Okada (1882-1955), propuso el sistema de agricultura natural, considerando que la armonía y la prosperidad humana y de otros seres puede ser alcanzada preservando los ecosistemas, mediante el respeto por las leyes de la naturaleza y sobre todo respetando la vida en el suelo. La filosofía de agricultura natural ha sido difundida por la Fundación Internacional de Investigación en Agricultura Natural, la cual ha establecido estaciones experimentales alrededor de Japón (Nature Farming International Research Foundation 1992, citado por Soto, 2003).

## **2.2. Conceptos básicos relacionados con la producción orgánica.**

### **2.2.1. Agricultura orgánica.**

Según la FAO (2003), “la agricultura orgánica es un sistema holístico de ordenación de la producción, que promueve y potencia la salud del ecosistema, teniendo en cuenta la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del terreno”.

La agricultura orgánica es el arte y la ciencia para producir alimentos sanos, nutritivos, libres de agroquímicos, pero sobre todo pensando en la naturaleza como la base y sostén de toda forma de vida (Santilán, 1997). La agricultura orgánica consiste básicamente en la sustitución de insumos químicos sintéticos por prácticas agronómicas, biológicas y mecánicas (FIDA, 2003).

La agricultura orgánica forma parte de una vasta gama de metodologías que apoyan la protección del medio ambiente. Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos, que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico. En el intento de describir más claramente el sistema orgánico, se usan también términos como “biológico” y “ecológico” (FAO/OMS Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias, 2001).

La agricultura orgánica se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucren elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. Más que la eliminación o sustitución de insumos sintéticos como fertilizantes o agroquímicos provenientes de la industria por insumos naturales, la producción orgánica busca reducir la dependencia de insumos externos, reducir o eliminar

impactos ambientales y proveer alimentos saludables a mercados altamente competitivos y exigentes (Armador, 1999, citado por Soto, 2003).

### **2.2.2. Producto orgánico.**

Según la FAO (2003), un producto orgánico es aquel que es producido, empacado y almacenado sin hacer uso de fertilizantes, pesticidas o herbicidas sintéticos y que son cultivados a través de procesos productivos ambientalmente limpios y libres de elementos tóxicos. Para que un producto sea considerado orgánico, éste debe haber sido producido de acuerdo con normas y reglas establecidas por organizaciones nacionales o internacionales que reglamentan el proceso de producción orgánica.

Es un producto que ha sido producido, procesado o manipulado en conformidad con las normas orgánicas (IFOAM, 2002).

### **2.3. Certificación de productos orgánicos.**

Existen diferentes definiciones de certificación orgánica, según la FAO (2002), es procedimiento por el que se verifica que el proceso de producción se ajusta a ciertas normas. En otras palabras, la certificación es primordialmente el reconocimiento de que esos productos son producidos de conformidad con las normas de producción orgánica.

La certificación orgánica es el procedimiento por el cual, un tercero asegura por escrito que un proceso claramente identificado ha sido metodológicamente comprobado, de manera tal que se brinda la confianza adecuada de que productos determinados están en conformidad con requerimientos específicos (IFOAM, 2002).

Según Saborío (2001), La certificación de productos orgánicos es la manera en la que un agricultor puede asegurar a quienes compran sus productos, que éstos son producidos bajo normas de producción orgánica reconocidas, tanto en el ámbito nacional como internacional. La certificación marca la diferencia entre la comercialización de un producto orgánico y un producto cultivado en forma convencional.

Es una medida necesaria para exportar frutas y verduras como orgánicas. Los productores y exportadores de frutas y verduras orgánicas que tratan de vender sus productos en países desarrollados que han aprobado normas y reglamentos orgánicos, tendrán que cumplir con las normas establecidas por el país importador interesado. En los Estados Unidos, el Japón y

los países de la Unión Europea, los mayores mercados de productos orgánicos, las normas que se aplican a la producción orgánica interna valen también para los productos orgánicos importados. Existen reglamentos detallados que regulan la producción, importación, comercialización y etiquetado de los productos orgánicos. Los productores y exportadores que desean exportar frutas y verduras con la etiqueta orgánica tendrán que obtener la certificación orgánica (FAO, 2002).

#### **2.4. Etiqueta de certificación orgánica.**

Según el INFOAM (2002), la etiqueta es cualquier representación escrita, pintada o gráfica que está presente en la etiqueta de un producto, junto al producto o puesto cerca de un producto y atestigua la conformidad con ciertas normas y de por sí no es una marca comercial; Sin embargo, en la mayoría de los países la etiqueta de certificación también se registra como una marca comercial. (FAO 2002).

#### **2.5. Certificadora de productos orgánicos.**

Según Saborío (2001), es una empresa u organización que se dedica a estudiar las fincas que trabajan orgánicamente, así como a determinar si cumplen con las normas de producción orgánica. Una vez terminado el estudio y si el resultado es positivo, la certificadora otorga un certificado de cumplimiento de dichas normas.

#### **2.6. Principios básicos de la agricultura orgánica.**

Según Soto (2003), los principios básicos de la agricultura orgánica son los siguientes:

- Producir alimentos en suficiente cantidad y de alta calidad alimenticia.
- Interactuar con todos los sistemas naturales de forma constructiva y promotora de vida.
- Promover y mejorar los ciclos biológicos en el sistema productivo de la finca, involucrando microorganismos, la flora y la fauna del suelo, animales y plantas.
- Mantener y aumentar la fertilidad de los suelos en un largo plazo.
- Promover el uso adecuado de las aguas, las fuentes de agua y las formas de vida en ella.
- Promover la conservación del agua y del suelo.

- Usar, en lo posible, fuentes de energía renovables para los sistemas productivos.
- Trabajar, en lo posible, en sistemas productivos cerrados con respecto a la materia orgánica y nutrimentos.
- Trabajar, en lo posible, con materiales y sustancias reutilizables o reciclables en la finca o en otro lugar.
- Minimizar o evitar todas las formas de contaminación resultantes de la actividad agrícola.
- Mantener la diversidad genética de los sistemas agrícolas y sus alrededores, incluyendo la protección de las plantas y la vida silvestre.
- Toda persona que trabaje o se involucre con la producción y procesamiento de alimentos orgánicos, debe tener una calidad de vida que cubra sus necesidades básicas, obtener una remuneración económica y una satisfacción adecuada por promover su trabajo, incluyendo un lugar de trabajo seguro.
- Considerar el impacto social y ecológico de las fincas.
- Una cadena de producción completamente orgánica, socialmente justa y económicamente responsable.

## **2.7. Ventajas y desventajas de la agricultura orgánica.**

Según León (2003), las ventajas y desventajas de la agricultura orgánica son las siguientes:

### **2.7.1. Ventajas**

1. La Agricultura Orgánica permite hacer uso de algunos conocimientos tradicionales.
2. Cuando esta ubicado el mercado, posibilita el aumento y la estabilidad de precios.
3. Puede llevar a reducir costos de producción.
4. Conlleva mejoras en la salud ambiental y de las familias productoras.
5. Promueve un uso sostenible del suelo y otros recursos.

### **2.7.2. Desventajas**

1. La tecnología para Agricultura Orgánica es limitada.
2. La asistencia técnica especializada es escasa.
3. Hay poca disponibilidad de materiales e insumos orgánicos.
4. Existen dificultades en garantizarse el cumplimiento de métodos orgánicos.

5. La certificación es costosa.
6. El mercadeo requiere un alto grado de organización.

## **2.8. Beneficios de la agricultura orgánica.**

### **2.8.1. Beneficios ambientales.**

La agricultura orgánica y su aplicación a la pequeña o mediana escala, con métodos en armonía con el medio ambiente, con relativamente pocos insumos externos y un mínimo uso de pesticidas ha generado el interés por los gobiernos, grupos de agricultores y de algunos segmentos de la población (Hoerberichts, 2001).

La producción de alimentos orgánicos ha venido adquiriendo cada vez más importancia, sobre todo en sociedades en que existe una mayor preocupación por el consumo de alimentos limpios, que no provoquen daño a la salud humana. La agricultura orgánica busca lograr un alto nivel de productividad con un mínimo impacto ambiental y de insumos internos, aprovechando al máximo los mecanismos de productividad biológica (Benzing, 2002).

Las hortalizas orgánicas pueden mejorar el suelo, disminuir el uso de veneno y la contaminación del suelo y el agua (Diario digital, 2003).

Moore (2003), sostiene que los métodos orgánicos conservan mejor el agua, mejoran el suelo cubierto, tienen una alta capacidad de intercambio para ligar y liberar algunos nutrientes minerales, que sirven como fuente alimentaria para los microorganismos del suelo que reciclan sus nutrientes y contribuyen a la mineralización.

La FAO (2002), resume los beneficios ambientales de la agricultura orgánica así:

- **Sostenibilidad a largo plazo.** Muchos de los cambios que se han observado en el medio ambiente son a largo plazo y lentos. La agricultura orgánica toma en cuenta los efectos a mediano y a largo plazo de las intervenciones agrícolas el agroecosistema. Es decir, en la agricultura orgánica los problemas se resuelven de manera proactiva, en vez de afrontar los problemas conforme se presentan.
- **Suelos.** En la agricultura orgánica son fundamentales las prácticas de enriquecimiento de los suelos, como la rotación de cultivos, los cultivos mixtos, las asociaciones simbióticas, los cultivos de cobertura, los fertilizantes orgánicos y la labranza mínima, que benefician a la flora y fauna del suelo, mejoran la formación

de éste y su estructura, propiciando sistemas más estables. A su vez, se aumentan la circulación de los nutrientes y la energía, y mejora la capacidad de retención de nutrientes y de agua que compensa que prescindamos de fertilizantes minerales.

- **Agua.** En muchas zonas agrícolas es un gran problema la contaminación de las corrientes de agua subterráneas con fertilizantes y pesticidas sintéticos. Como está prohibido utilizar estas sustancias en agricultura orgánica, se sustituyen con fertilizantes orgánicos (por ejemplo: compostas, estiércol animal, abono verde) y mediante el empleo de una mayor biodiversidad (respeto a las especies cultivadas y a la vegetación permanente), que mejoran la estructura del suelo y la infiltración del agua.
- **Aire.** La agricultura orgánica reduce la utilización de energía no renovable al disminuir la necesidad de sustancias agroquímicas (cuya producción requiere una gran cantidad de combustibles fósiles). La agricultura orgánica contribuye a mitigar el efecto de invernadero y el calentamiento del planeta mediante su capacidad de retener el carbono en el suelo. Muchas prácticas de gestión realizadas por la agricultura orgánica (como la labranza mínima, devolución de los residuos de las cosechas al suelo, la utilización de cubiertas vegetales y las rotaciones, así como la mayor integración de leguminosas que contribuyen a la fijación de nitrógeno), incrementan la devolución de carbono al suelo lo que eleva la productividad y favorece el almacenamiento de carbono.
- **Biodiversidad.** Los agricultores orgánicos son guardianes de la biodiversidad a la vez que la utilizan, en todos los niveles. En el plano de los genes, prefieren las semillas y las variedades tradicionales y adaptadas, por su mayor resistencia a las enfermedades y a las presiones del clima. En el plano de las especies, diversas combinaciones de plantas y animales optimizan los ciclos de los nutrientes y la energía para la producción agrícola. En cuanto al ecosistema, mantener zonas naturales dentro y fuera de los campos de cultivo, así como que no se utilicen insumos químicos, propician un hábitat adecuado para la flora y la fauna silvestre. La utilización frecuente de especies subutilizadas (a menudo como cultivos de rotación para restablecer la fertilidad del suelo) reduce la erosión de la

agrobiodiversidad y crea una reserva de genes más sana que es la base para la futura adaptación.

### **2.8.2. Beneficios sociales.**

Según Restrepo (2003), “la agricultura orgánica, antes de ser instrumento de transformación tecnológica, es un instrumento de transformación social, donde la verdadera justicia agraria que los campesinos buscan, no esta sujeta a intereses ajenos a su independencia y libertad para producir y garantizar la seguridad alimentaria de sus comunidades”. A nadie escapa la dependencia de insumos en la que se han visto inmersos los productores convencionales. La libertad para producir debe entenderse en su contexto más amplio, en donde los productores salvadoreños dependan cada vez menos de los insumos externos a su finca.

#### **2.8.2.1. Generación de empleo.**

Según Gómez (2003), la agricultura orgánica se considera un sistema de producción con alta utilización de mano de obra, convirtiéndose en una posibilidad real para reducir el actual desempleo en el sector agropecuario; por lo que presenta una serie de ventajas sociales.

Se obtienen mayores precios por sus productos (un sobre precio entre 20 a 50 % más que los productos convencionales) y por lo tanto se mejora el nivel de vida de los productores.

Mantiene un empleo bien remunerado, además de generar alternativas de trabajo para las comunidades.

Contribuye a consolidar la organización de manera autogestiva a través de una actividad productiva, facilitando el acceso de recursos, insumos y la comercialización de los productos.

En muchos casos toda la familia trabaja en la producción de hortalizas, fomentándose así, la integración de la misma.

### **2.8.3. Beneficios económicos.**

Según la FAO (2003), el intenso crecimiento de las ventas de alimentos orgánicos ha registrado, durante la segunda mitad de la década de los noventa, el crecimiento de un nicho de mercado viable y algunas veces, de valor agregado. Para dicho crecimiento han contribuido los cambios en los hábitos alimentarios de muchos sectores de la población de

los países desarrollados a raíz de una mayor conciencia del aspecto sanitario de la alimentación, así como de la creciente demanda de una variedad más amplia de productos.

## **2.9. Agricultura orgánica en Centroamérica.**

### **2.9.1. Caracterización de la agricultura orgánica en Centroamérica**

Según Mejía y Landaverde (2003), el surgimiento de la agricultura orgánica en Centroamérica obedece, en buena medida, a la convergencia de tres factores principales, que se dieron a lo largo de la década de los ochenta:

- a) La oportunidad de producir (y exportar) que se ofreció a los pequeños productores por parte de cooperantes de agencias internacionales acreditadas en la región e integrantes de las ONG's que, junto con los anteriores, actuaron como facilitadores de ese proceso.
- b) El esfuerzo de familias de agricultores que, desde hacía tiempo, habían producido sin insumos químicos sintéticos.
- c) La demanda de los consumidores conscientes en países de la Unión Europea y Estados Unidos de América, interesados en productos orgánicos sanos y saludables de áreas tropicales como Centroamérica.

### **2.9.2. Principales productos orgánicos de la región**

Según Mejía y Landaverde (2003), la mayor parte de los agricultores orgánicos de la región centroamericana, son pequeños productores con una alta diversificación; sin embargo, son los principales proveedores de muy diversos productos y los encargados de dinamizar la producción orgánica con los volúmenes entregados a quienes la procesan y venden. Muy pocos de estos pequeños productores entregan directamente su producto al mercado; habitualmente venden a intermediarios nacionales y compradores externos, que se encargan de procesar y negociar con los distribuidores de los mercados en los países de destino.

Los productos orgánicos primarios de la región son el cacao y el café, por su volumen y por el área que se les dedica en varios países; comúnmente están integrados a mercados externos, adonde son enviados después de un procesamiento parcial, con el propósito de terminar su elaboración y ser distribuidos en países compradores. Las organizaciones o empresas que los venden, mantienen relaciones con agencias certificadoras internacionales, muchas veces sujetas a la inspección de agencias nacionales (como Mayacert de Guatemala

y Eco-Lógica de Costa Rica) o regionales (como Biolatina). Aunque existen otros productos orgánicos de importancia por país, éstos no representan los mayores volúmenes en el conjunto de la región (Mejía y Landaverde, 2003).

Los productos "terciarios", habitualmente orientados a los mercados nacionales, como frutas diversas, granos, raíces y tubérculos, también son vendidos en los mercados convencionales o en los escasos puntos de venta certificados existentes. Estos productos normalmente provienen de fincas diversificadas en la región, algunas de las cuales presentan la posibilidad de exportar (Mejía y Landaverde, 2003).

Según Soto (2003), los beneficios sociales, ambientales y económicos de la agricultura orgánica han motivado su desarrollo también en América Central, donde ha habido un incremento en el área de producción orgánica. En el cuadro 1 se muestran las áreas de producción por país, para el área centroamericana para el periodo de 1998-2001.

**Cuadro 1. Área de producción orgánica en América Central (1998/2001), en hectáreas.**

<b>País</b>	<b>1997/1998</b>	<b>2000/2001</b>
Costa Rica	9,000	6,487
Guatemala	7,000	14,746
El Salvador	4,900	4,900
Nicaragua	1,400	7,000
Honduras	No disponible	1,769
Panamá	No disponible	5,111
Belice	No disponible	1,810
<b>TOTAL</b>	<b>22,300</b>	<b>41,823</b>

**Fuente: Armador, IICA (2001)**

Según Mejía y Landaverde (2003), a pesar de las diferencias metodológicas en las estadísticas de ambos períodos, se puede constatar una tendencia ascendente en los países de Guatemala y Nicaragua, convirtiéndose el café orgánico en una de las alternativas productivas sostenibles, que además ha permitido crear espacio en el mercado internacional frente a los bajos precios del café convencional en el mercado mundial. En el cuadro 2 se presenta la producción de café orgánico en Centroamérica

**Cuadro 2. Producción de café orgánico en Centroamérica, cosechas 97/98 y 2000/2001 en quintales.**

<b>País</b>	<b>1997/1998</b>	<b>2000/2001</b>
Guatemala	50,000	79,000
El Salvador	16,125	3,200
Honduras	No disponible	2,543
Nicaragua	22,125	16,000
Costa Rica	31,783	10,320
Panamá	No disponible	393
<b>Total</b>	<b>120,033</b>	<b>112,250</b>

**Fuente: PROARCA / CAPAS (1999); Armador, IICA (2001).**

### **2.9.3. Caracterización de actores de la agricultura orgánica en Centroamérica.**

Según Armador (2002), aunque los sujetos por país cambian su comportamiento debido a las condiciones económicas y culturales, etnia, conflictos bélicos recientes, desastres naturales, ascendencia histórica; existen similitudes a nivel regional que permiten hacer caracterizaciones regionales de los sujetos que participan en la producción y comercialización de productos orgánicos en Centroamérica. Partiendo de lo anterior se pueden ubicar algunos tipos de actores:

- a) Pequeños productores, sean campesinos o indígenas que entregan sus productos a las empresas o cooperativas para que su producto sea procesado y donde paralelamente no participan del precio final.
- b) Empresas que compran los productos frescos a los pequeños productores, procesan y exportan. Como parte de los servicios, facilitan la certificación de las fincas de los pequeños productores. También se encargan de labores de promoción de los productos a nivel internacional.
- c) Cooperativas de pequeños productores que se encargan de acopiar y procesar las materias primas orgánicas, también realizan las conexiones con las agencias certificadoras y los compradores de otros países. También se encargan de la promoción de los productos.
- d) Organizaciones no gubernamentales que históricamente han desarrollado procesos de recuperación, acompañamiento y consolidación de prácticas de agricultura orgánica con los pequeños productores y actualmente contribuyen a la normalización, legislación y leyes nacionales en los diferentes países de la región.

e) Instituciones estatales o semi autónomas que ven a la agricultura orgánica como una tendencia y no como una moda. Han creado mecanismos de acompañamiento y apoyo concreto a la consolidación de procesos de comercialización externa de productos orgánicos y desarrollo de mercados locales.

f) Pequeños empresarios de origen local o extranjeros que han convertido sus unidades de producción en fincas certificadas para fortalecer la comercialización internacional y local.

g) Agencias de cooperación externa que han contribuido con el desarrollo de formas de producción menos dañinas para el ambiente dentro de las que se encuentra la agricultura orgánica.

#### **2.9.4. Evolución de la normativa en Centroamérica.**

Según la FAO (2003), el desarrollo del sector de alimentos orgánicos puede ser difícil y arriesgado, sobre todo cuando los productores se ven obligados a enfrentar obstáculos normativos y psicológicos ligados a la actitud de los consumidores sobre los mismos. Desde el punto de vista legal, los productores deben adecuarse a normas muy estrictas. Además, los países desarrollados pueden no aceptar productos de los países en vías de desarrollo, porque no confían en los sistemas de certificación orgánica de esos productos. Los responsables de las decisiones en el sector público y privado carecen a veces de la información necesaria para tomar decisiones relativas al desarrollo de la producción orgánica.

Según CLUSA El Salvador (2003), citado por Mejía y Landaverde (2003), en los países centroamericanos que no cuentan con legislación que norme la agricultura orgánica, los productores acuerdan la certificación directamente con las agencias certificadoras internacionales. Actualmente, los países de la región centroamericana realizan esfuerzos para establecer una legislación que regule la agricultura orgánica; solamente Costa Rica ha logrado avanzar apreciablemente en el marco legal. Los países de la región se encuentran en proceso de definición de los mecanismos e instrumentos para normar la producción, transformación, comercialización y mercado interno, algunos de ellos basados en el Codex Alimentarius, en la normativa de la Unión Europea, la de Estados Unidos y la legislación de Costa Rica. El detalle de los avances alcanzados hasta el momento se puede analizar en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Avances en la legislación para normar la agricultura orgánica en los países centroamericanos.**

<b>País</b>	<b>Grado de avance</b>	<b>Responsable</b>
Guatemala	Comisión Nacional de Agricultura ecológica, decreto Ministerial 1173-99	MAGA, Asociación de Exportadores No Tradicionales.
Honduras	Comité Nacional de Agricultura Orgánica, proceso de consulta sobre normas, asesoría al reglamento basado en el Codex Alimentarius.	INAHO y representante nacional de SENASA.
El Salvador	Marco establecido en la política agropecuaria, encontrándose a nivel jurídico para las respectivas observaciones y la puesta en vigencia posteriormente.	DGSVA/MAG
Nicaragua	Ajustes finales de la ley básica de promoción y regulación de la agricultura ecológica en Nicaragua.	MAG-FOR, INTA, CED, APENN.
Costa Rica	Ley, marco, reglamento y normativa. Proceso para reconocimiento como país tercero ante UE.	Dirección de producción fitosanitaria del MAG.

**Fuente: IICA, 2001.**

## **2.10. Agricultura orgánica en El Salvador.**

### **2.10.1. Caracterización de la agricultura orgánica en El Salvador.**

Según CLUSA El Salvador (2003), citado por Mejía y Landaverde (2003), la Liga de Cooperativas de los Estados Unidos de América (CLUSA), apoya actualmente en el manejo orgánico para la producción y comercialización de algunos cultivos de 15 cooperativas, tanto del sector reformado y tradicional.

CLUSA, con financiamiento de la cooperación internacional brinda los servicios de organización para la producción, desarrollo empresarial, asesoría técnica en la producción, manejo poscosecha y comercialización de la producción, también facilita los procesos de inspección de los cultivos a certificar con firmas certificadoras internacionales, apoyando otros servicios como gestión de créditos para la producción y administración de los mismos

a pequeños productores y a las organizaciones que hacen intermediación financiera les apoya en la administración de carteras de créditos. CLUSA de El Salvador, plantea que uno de los principios a manejar en agricultura orgánica es que el productor haga uso de los recursos de su entorno, como tecnología disponible para la elaboración de sus propios insumos y no depender de proveedores externos. Sin embargo, cuando las áreas de cultivos son considerablemente grandes, en muchos casos se depende de insumos orgánicos fabricados por empresas extranjeras que se encuentran en el mercado local y centroamericano.

### **2.10.2. Problemas que enfrenta el subsector**

Según CLUSA El Salvador (2003), citado por Mejía y Landaverde (2003), CLUSA inició esfuerzos de promoción y divulgación de la agricultura orgánica en el país en 1992, y los principales problemas que se han tenido son:

- a) La banca ha financiado un mínimo porcentaje del manejo de cultivos con tecnología orgánica.
- b) La falta de investigación: se necesita hacer investigación científica, CLUSA ha apoyado al productor en la generación de ingresos pero no en la generación de tecnología. Si bien es cierto que se han hecho esfuerzos de validación, esta no está sistematizada.
- c) Algunas empresas comercializadoras de insumos o sus ejecutivos de ventas, han tratado de convencer a muchas cooperativas principalmente productoras de café orgánico, a revertir el proceso y lo han logrado a través de gratificaciones, haciendo que proyectos exitosos se destruyan.
- d) Los costos de certificación se han reducido hasta en un 30% con respecto al inicio, pero sigue siendo costoso principalmente para los productores no organizados.

### **2.10.3. Experiencias exitosas en el país.**

Se pueden mencionar a la Asociación Cooperativa de Productores Orgánicos del cantón Los Planes en La Palma, Chalatenango; la Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Santa Adelaida, en el municipio de Comasagua, La Libertad; la Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria El Espino; la UCRAPROBEX; la Cooperativa La Marañonera y otros grupos de pequeños productores que sin haber certificado sus producciones han mejorado sus ingresos (CLUSA El Salvador 2003, citado por Mejía y Landaverde, 2003).

En el cuadro 4 se presenta la producción y superficie cultivada de productos orgánicos en El Salvador.

**Cuadro 4. Producción y superficie cultivada de productos orgánicos en el país**

Cultivos	Área (ha)	Producción (lbs)	Volumen producción(\$)	Beneficiarios. Hombres y mujeres		Venta producción
Café /2	3,040	17,237,700	24,558,996	1,423	398	USA. Alemania. Japón
Ajonjolí /2	1,248	1,060,800	303,086	1,205	202	Alemania
Marañón/2	856	9,440,000	3,268,363	83	24	India
Cacao	154	1,047,200	658,240	319	107	Mercado local
Soyal/	40	140,000	28,000	319	107	Mercado local
Vegetales y frutas		8,614,000	2,325,780	750	250	Mercado local
Ajonjolí 1/	1,382	1,325,300	373,270	1,505	502	Goltree Liebes. Expronavas.
Pipian 1/	62	4,048,000	117,206	263	88	Mercado local
Frijol blanco 1/	662	1,223,400	413,436	1,416	472	Mercado local
Los cultivos permanentes (café, marañón y cacao) las áreas corresponden al ultimo año atendido y las producciones son acumuladas desde 1993. En el caso de los cultivos anuales tanto áreas como producciones son acumuladas.						
1/ manejo orgánico (no certificado)						
2/ No incluye información de 2002						

**Fuente: CLUSA de El Salvador. Información de cultivos asistidos por CLUSA, periodo 1993/2002**

CLUSA, desarrolló el proyecto: Transferencia de Tecnología Agrícola y Mercadeo, en el periodo del 26 de junio del 2002 al 30 de septiembre del 2003, con áreas de influencia en el departamento de Usulután, municipios de Jiquilisco y San Francisco Javier; el departamento de Ahuachapán, municipio de San Francisco Menéndez, Tacuba y Jujutla; y La Libertad, La Paz, San Vicente y Cuscatlán. Este proyecto tenía como propósito, aumentar el acceso de los pequeños productores a la tecnología agrícola apropiada y servicios de mercadeo sostenibles. Otros proyectos que ha desarrollado CLUSA con apoyo de otras entidades son: “Nuevas microempresas de frutas y hortalizas orgánicas” finalizado en marzo del 2002 y el

de “Desarrollo de la capacidad cooperativa agrícola de pequeños productores de Nahuizalco/Sonsonate-CLUSA” (CLUSA El Salvador 2003, citado por Mejía y Landaverde, 2003).

Según Damiani, (2003), el estudio realizado por FIDA en el 2001 y 2002, revisa las experiencias de productores en México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, República Dominicana y Argentina (Cuadro 5). El estudio encontró que la adopción de la producción orgánica en la mayoría de los casos, logró aumentar los ingresos de los productores. Las entrevistas realizadas sugieren, así mismo, que habrían habido efectos positivos sobre la salud de los productores, la vida de los asalariados rurales y el ambiente. Se destaca, al mismo tiempo, que el proceso de transición hacia la agricultura orgánica es un proceso complejo, en el cual son fundamentales el apoyo técnico, la organización de los agricultores, los aspectos relacionados a la comercialización y el control de la calidad.

**Cuadro 5. Organizaciones por país incluidas en el estudio Pequeños productores rurales y agricultura orgánica: lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe.**

<b>País</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Organización</b>	<b>Numero de productores</b>
México	Café	ISMAM	1,300
	Miel de abeja	Calakmu, Ikabi Jabin, Chilan, Kabob`ob	128 65 156
Guatemala	Café	ADIPCO, Chojsunil, Quixabaj.	166 49 155
El Salvador	Hortalizas	Los Planes, Las Alturas y El Pital.	32 20
Costa Rica	Banano y cacao	APPTA	1,500
Argentina	Caña de azúcar	San Javier	600
Rep. Dominicana	Banano		1,000

**Fuente: Damiani, 2002**

#### **2.10.4. Comercio**

La mayoría de los pequeños productores de vegetales, comercializan su producción no certificada directamente en los mercados municipales y los productos certificados se comercializan a través de la Sociedad Cooperativa de Productores y Exportadores de El

Salvador de R.L. (PROEXSAL) en los supermercados. El café y marañón orgánicos certificados, se comercializa a través de la Unión de Cooperativas de la Reforma Agraria, Productoras, Beneficiadoras y Exportadoras de R.L. (UCRAPROBEX) (CLUSA El Salvador 2003, citado por Mejía y Landaverde, 2003).

Según CLUSA El Salvador (2003), citado por Mejía y Landaverde (2003), en los años 98/99 las exportaciones totales de café para El Salvador fueron de 2, 388,530 qq (100%); para el ciclo 99/2000 fueron de 3, 257,000 quintales (100%); y para los años 2000/2001 de 2, 239,684 qq (100%). Esto hace ver que de los totales exportables, son pocos los volúmenes de café orgánico que actualmente se producen, para el ciclo 1998/1999 éstas solo representaron el 0.10% del total del volumen exportable; siendo para los otros ciclos subsiguientes volúmenes mayores, como se puede observar en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Exportaciones Salvadoreñas de Café Orgánico por año en quintales.**

Producto	1998/1999		1999/2000		2000/2001	
	Quintales (qq)	% con respecto al total de las exportaciones	Quintales (qq)	% con respecto al total de las exportaciones	Quintales (qq)	% con respecto al total de las exportaciones
Café orgánico	2,625	0.10	8,895	0.30	6,000	0.27

**Fuente: Consejo salvadoreño del Café (CSC) 2001.**

A pesar de que los volúmenes exportables de productos orgánicos son menores, El Salvador es un país que ha logrado realizar exportaciones de café orgánico a mercados importantes como lo son Estados Unidos, Japón y Europa; y actualmente se encuentran negociando con futuros compradores canadienses, quienes han manifestado su interés en el producto. El país a través de La Unión de Cooperativas de la Reforma Agraria, Productoras, Beneficiadoras, y Exportadoras de R.L., ha logrado vender el quintal de café orgánico estricta altura entre \$130 y \$151 por quintal y el de media altura orgánico hasta \$100 por quintal oro, siendo esta una diferencia significativa con respecto al convencional el cual tiene un precio promedio en el mercado internacional de \$45. Es así como la agricultura orgánica se convierte en una oportunidad para este sector, y principalmente para todos aquellos que incorporan dentro de sus actividades productivas la orgánica, pues es un mercado creciente,

en donde la demanda de productos orgánicos es cada vez mayor mundialmente, convirtiéndose en un nuevo mercado para los productos nacionales (Federal Register 200, citado por Mejía y Landaverde, 2003).

En el cuadro 7 se muestran los volúmenes de producción de los productos orgánicos, cultivados en El Salvador para el año 2003.

**Cuadro 7. Volumen de producción anual (ton., lt. o Kg.) y año de otros productos orgánicos agropecuarios certificados, en transición, o ambos, en El Salvador.**

<b>Producto</b>	<b>Año</b>	<b>Volumen de producción (ton, litros, Kg.)</b>
Ajonjolí	2000	703 ton.
Añil	2000	150 Kg.
Azúcar	2000	420 ton.
Café-k	2000/01	9441 ha-145 ton
Hortalizas y legumbres.	2000	94,5 ton.
Loroco	2000	3,2 ton.
Maracayá	2000	108 000 unidades
Marañón	2000	50 ton.
Miel de abeja	2000	16 ton.
Papaya	2000	132 ton.
Plátano	2000	157 ton.

**(k) Solo producto certificado.**

**Fuente: García, Jaime E. (2003).**

Fuera de los productos citados en el cuadro anterior, es claro que la cantidad de éstos que se producen en forma orgánica y/o natural en El Salvador y en la mayoría de los países latinoamericanos, es considerablemente mayor a la aquí indicada, dada la gran biodiversidad

existente en estos países. Gran parte de estos productos son para el autoconsumo del productor y/o para ser comercializados en los mercados locales, con o sin certificaciones oficiales, o por medio de las denominadas “certificaciones” de confianza (García, 2003)

#### **2.10.5. Retos y perspectivas de la producción orgánica.**

Según Soto (2003), hoy en día, más y más agricultores, comercializadores y consumidores en todas las partes del mundo, consideran la producción orgánica como una oportunidad económica y ambientalmente viable, y adecuada para la salud. Para el diseño de sistemas sostenibles, sin duda, la utilización y adaptación de conceptos agroecológicos y mayores esfuerzos de mercadeo directo de productos cultivados y procesados bajo estrictos controles de calidad, serán claves para el desarrollo de este sector. La evolución del conocimiento agroecológico sobre la integración de técnicas modernas de control biológico, selección de plantas resistentes, producción bajo techo, uso de microorganismos benéficos, entre otras, debe estar complementada por la evolución de sistemas innovadores de certificación donde mecanismos de control interno y la combinación de criterios ecológicos y sociales tendrán roles centrales.

### **2.11. Sostenibilidad, desarrollo sostenible, agricultura sostenible y sistemas de producción sostenible.**

#### **2.11.1. Definiciones de sostenibilidad y desarrollo sostenible.**

##### **2.11.1.1. Sostenibilidad.**

Según Tabora (2000), es difícil definir sostenibilidad, sin embargo podemos acercarnos a ella con las prácticas que demuestran nuestros compromisos de producir y consumir, de manera que respete los recursos (que son limitados) aprovechándolos en lo máximo, para obtener beneficios y valores dentro de un consumo racional y ético en el presente y para un impacto positivo en el futuro. Gráficamente, se representa un círculo provechoso (en vez de un ciclo vicioso) que promueve una sintropía (en vez de una entropía) y que aplica las estrategias recuperativas y curativas que desarrolle nuestro pensamiento y cultura para una mayor apreciación de una “capacidad de cuidado” (en vez de un pensamiento de una “capacidad de carga”). Estas son palabras y frases de la literatura que han provocado curiosidad y polémica, no obstante no hay duda que entendemos bien lo que significan, aun sin explicarlas.

Según Dixon y Fallon (1989), citado por Masera et al. (1999), es el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo. Es por tanto, un concepto especialmente dinámico y parte necesariamente de un sistema de valores.

#### **2.11.1.2. Desarrollo sostenible.**

Según Masera et al. (1999), es el proceso mediante el cual se cubrirían de manera permanente, las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta, sin deterioro o incluso mejora de las condiciones socioambientales que les dan sustento. De esta manera, el desarrollo sostenible puede considerarse como un proceso de cambio dirigido, donde son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlas.

#### **2.11.2. Los enfoques de desarrollo sostenible**

El desarrollo sostenible tiene tres enfoques: la visión del economista, la perspectiva agronómica y ecológica, y el punto de vista sociológico. El desarrollo sostenible desde las dos primeras perspectivas se muestra como un concepto y estrategia alternativa, que reclama la revisión de los intercambios (trade-off) entre los recursos y los objetivos del crecimiento económico. En un enfoque transitorio del Banco Mundial desde la perspectiva de los economistas, el desarrollo es sostenible a nivel económico, ecológico y social. En lo económico se hace referencia al crecimiento, la eficiencia del capital y a los recursos e inversiones; en lo ecológico se tiene presente la integridad del ecosistema, su capacidad de carga y la conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad. En lo social, la atención se pone en la equidad, la participación, la movilidad social, la cohesión social, la identidad cultural, y el desarrollo institucional (Seralgeldin 1994, citado por PRISMA-CENTA (2001).

En una segunda aproximación del Banco Mundial, la sostenibilidad es vista como oportunidad. Esta consiste en "dejar a las futuras generaciones, tantas, sino mayores oportunidades como las que nosotros tuvimos". La oportunidad se puede medir a través del capital; el capital y su crecimiento son los medios para brindar tantas, sino mayores oportunidades a una población creciente (PRISMA-CENTA, 2001)

### **2.11.3. Principales objetivos del desarrollo sostenible.**

Según Masera et al. (1999), se persiguen los siguientes objetivos:

#### **2.11.3.1 Sociocultural.**

- Asegurar la satisfacción de las necesidades humanas esenciales, comenzando por las necesidades de los más pobres.
- Promover la diversidad cultural y el pluralismo.
- Reducir las desigualdades entre individuos/ regiones/ naciones.

#### **2.11.3.2. Ambiental.**

- Conservar y aumentar la base de los recursos naturales.
- Aumentar las posibilidades de adaptación a las perturbaciones naturales y antropogénicas.

#### **2.11.3.3. Económico.**

- Desarrollar las tecnologías eficientes y de bajo consumo de recursos, adaptadas a las circunstancias socioecológicas locales y que no signifiquen riesgos importantes para las generaciones presentes y futuras.
- Generar estructuras productivas de distribución y consumo que brinden los bienes y servicios necesarios, propicien el empleo total y el trabajo con sentido, con la finalidad de mejorar las capacidades de desarrollo de los seres humanos.

### **2.11.4. Definiciones de Agricultura sostenible.**

Según BIFAD y USAID (1988), Camino y Müller (1993), citado por PRISMA-CENTA (2001), agricultura sostenible es el manejo efectivo de los recursos para satisfacer las necesidades cambiantes mientras se mantiene o mejora la base de recursos y se evita la degradación ambiental, asegurando a largo plazo un desarrollo productivo y equitativo.

Agrega al concepto anterior, que a su vez minimicen la degradación de la base de sus recursos y permitan obtener ingresos que compensen con equidad los esfuerzos y logros de una alta producción.

Según Brown *et al.* (1987), citado por PRISMA-CENTA (2001), la agricultura sostenible busca conservar la base del recurso suelo sin degradación y ser económicamente viable y socialmente aceptable.

Se refiere a los sistemas integrados para la protección contra la erosión (combinación de técnicas y medidas mecánicas para la conservación de suelos), mejoran todo el sistema y del uso de la tierra, incluida la administración de las aguas. Además de procurar un efecto de conservación del suelo, mediante su utilización se pretende lograr un mejoramiento sostenible de toda la unidad productiva incluida la explotación ganadera. Estos sistemas son de gran importancia para la protección contra la erosión, en especial el enfoque integrado a nivel de microcuenca (Carls et al. 1997, citado por PRISMA-CENTA, 2001).

Según Arango (2004), es la actividad agrícola que se apoya en un sistema de producción que tiene la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y adicionalmente de preservar el potencial de los recursos naturales.

Según Vieira (1997), el concepto de agricultura sostenible involucra por lo menos tres componentes indispensables: el económico, el social y el ambiental; es decir, que la agricultura para que sea sostenible debe ser económicamente atractiva, con un nivel de rentabilidad que posibilite al productor proveer a si y a su familia, de los bienes y servicios disponibles en el promedio de la sociedad y a la vez, ofrecer productos en cantidad, calidad y precios compatibles con el entorno socioeconómico y las características del mercado. Igualmente, ella debe estar socialmente adaptada en sus métodos y procedimientos tecnológicos, de tal manera que pueda ser aceptada, apropiada y manejada por los productores y productoras de manera autogestiva. Finalmente, pero no con menor importancia, los procedimientos para la producción para una agricultura sostenible no deben generar un nivel de degradación de los recursos naturales que puedan comprometer a la seguridad de la misma producción en el cultivo. En resumen, la agricultura para que sea considerada con un nivel elevado de sostenibilidad debe ser económicamente rentable, socialmente aceptable, y ambientalmente amigable o efectiva.

Según Altieri (1994), citado por Masera et al. (1999), es un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejore la eficiencia biológica del sistema.

#### **2.11.5. Definición de sistema de producción.**

Constituye un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza de acuerdo a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas en respuesta al medio ambiente físico en que se desarrolla (Tobar, 2001).

##### **2.11.5.1. Características de un sistema de producción.**

Según Tobar (2001), un sistema de producción presenta las siguientes características:

- Estructura definida: viene dado por los arreglos, relaciones y organización de los componentes, es decir, las actividades, medios, recursos y personas que trabajan, las propiedades del suelo, clima, etc.
- Funciones: dado que un sistema requiere organización y relaciones es necesario comprender las propiedades o proporciones en que estos están presente, la función que cada uno cumple y las interacciones entre sus componentes. Ello implica analizar los flujos de entradas y salidas al sistema.
- Dinámica: permite detectar el comportamiento a través del tiempo.

##### **2.11.5.2. Sistemas de producción agropecuaria.**

Estos constituyen arreglos espaciales y temporales en los cuales la actividad principal tiene que ver con la producción agropecuaria. En otras palabras, un sistema de producción agropecuario se concibe como una combinación de recursos para obtener producciones vegetales y animales; a la vez que puede ser concebido como una combinación de más o menos coherente de diversos subsistemas productivos (Tobar, 2001).

Dado que dentro de una finca pueden existir sistemas de mono o pluriactividad, se mencionan algunos posibles sistemas dentro de los sistemas de producción agropecuaria (Tobar, 2001).

- Sistemas de producción agrícola.
- Sistema de producción de cultivos.

- Sistema de producción pecuaria o de animales.
- Sistema de producción forestal.
- Sistema de producción agroforestal.
- Sistemas mixtos de producción.

### 2.11.5.3. Atributos de los sistemas de producción.

Según Tobar (2001), existen seis atributos:

- **Límites del sistema:** Comprende el área total de la finca, topografía, tipo de suelo, ubicación agroecológica, precipitación, evapotranspiración, radiación, etc. Los límites del sistema marcan la pauta para la definición de las combinaciones o arreglos de sistemas, los requerimientos de insumos, y mano de obra, a la vez que colocan la frontera de posibilidades de producción.
- **Componente social del sistema:** Esta determinado por la composición de la familia, edad y nivel de educación del grupo familiar, participación en los procesos productivos, uso de mano de obra, distribución de la demanda de mano de obra; actitudes, motivaciones y aspiraciones del grupo familiar.
- **Componentes productivos del sistema:** Incluye la proporción del área de cada componente, tipo de cultivos y especies animales, ubicación física y área de cada componente, tecnología utilizada y nivel de rendimiento y requerimientos económicos, evolución histórica de la producción, demanda estacional de mano de obra e insumos, flujo de caja.
- **Interacciones dentro del sistema:** Dado que muchos sistemas cuentan con una combinación de actividades agrícolas y pecuarias es necesario determinar: interacciones entre animales y cultivos, insumos comunes, complementarios y competitivos, dinámica de las interacciones, flujos paralelos y/o de competencia, distribución de los recursos e ingresos.
- **Entradas del sistema:** Comprende tanto las entradas monetarias, como de insumos u otro tipo de ingresos. Así es necesario determinar: insumos y recursos, entradas por componente y para la familia, promedios de precipitación, temperatura, radiación. Distribución temporal de los factores climáticos, interacciones entre entradas y componentes.

- **Salidas del sistema:** Las salidas representan los resultados obtenidos por el manejo y explotación de los sistemas. La determinación primaria de las salidas para cada componente y para la familia incluye promedios anuales de ventas de productos, bienes o servicios; distribución temporal de las salidas, flujos de salidas por componente y de la familia, interacciones entre entradas, componentes y salidas.

#### 2.11.5.4. Atributos de los sistemas de producción en el marco de la sostenibilidad.

Según Tobar (2001), cuando se procede a analizar los sistemas de producción, es necesario tomar en cuenta la posibilidad o no de que estos se encuentren o alcancen la sostenibilidad tanto en su dimensión económica como social y ambiental. La identificación de las posibilidades de sostenibilidad de los sistemas de producción, esta determinada por la existencia o no de ciertos atributos que definen los niveles de sostenibilidad de los sistemas de producción. Estos son:

- **Productividad:** El sistema de producción debe posibilitar una rentabilidad atractiva para el productor y su familia. Las tecnologías que contribuyen para aumentar los rendimientos físicos, reducir los costos o aumentar la eficiencia del trabajo agrícola tienden a ser más sostenibles que aquellas que no incluyen estas variables. Para que la tierra cumpla con su función social, el nivel de productividad de la agricultura debe ser suficiente para suplir las demandas de la población creciente, tanto rural como urbana.
- **Equidad:** La agricultura es más sostenible cuando distribuye más equitativamente sus beneficios, según las inversiones, costos y riesgos incurridos por cada participante de la cadena de producción. Aunque la equidad este supeditada a condiciones del entorno macro-económico y social, cuando existe mayor capacidad de autogestión y organización, los sistemas tienden a ser menos dependientes y susceptibles a otros eslabones de la cadena productiva. Las tecnologías introducidas en los sistemas de producción, que posibilitan la autogestión y reducen la dependencia externa tienden a aumentar el nivel de sostenibilidad de los mismos.
- **Elasticidad:** Entendida como la capacidad de un sistema de producción para recuperarse luego de un estrés fuerte como el provocado por la sequía, una plaga o

una caída brusca de los precios. Los sistemas de producción con mayor capacidad para recuperarse tienden a ser más sostenibles que aquellos que demoran más en hacerlo.

- **Estabilidad:** Esta relacionada con la capacidad de cada sistema de mantener sus características (producción, rentabilidad, condiciones de mercado, etc) en el largo plazo bajo las perturbaciones usuales. Cuanto más estable es el sistema cuenta con mayores posibilidades de ser sostenible.

## **2.12. Evaluación de sostenibilidad en los sistemas de producción.**

### **2.12.1. Propósitos de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los sistemas de producción.**

Según Masera (1999), el MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) es una herramienta que tiene los siguientes propósitos:

- Ayudar a evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local como desde la parcela hasta la comunidad.
- Brindar una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios productos involucrados en la evaluación.
- Busca entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sostenibilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ambientales con el ámbito social y económico.
- Evaluar la sostenibilidad comparativa de los sistemas de manejo, ya sea mediante la confrontación de uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia o bien mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo.
- Presentar una estructura flexible, para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente. Así mismo, propone un proceso de

evaluación participativo que enfatiza dinámicas de grupo y una retroalimentación continua del equipo evaluador.

- Constituye una herramienta en desarrollo. La experiencia de su aplicación permitirá mejorar el modelo. En este sentido, debe entenderse al MESMIS como un método de organizar (mas no agotar) la discusión sobre la sostenibilidad y la forma de hacer operativo el concepto.

### **2.12.2. Proceso metodológico para la evaluación de sostenibilidad de los sistemas de producción.**

Según Masera et al. (1999), operativamente, para dar concreción a los atributos generales se definen una serie de puntos críticos para la sustentabilidad del sistema de manejo que se relacionan con tres áreas de evaluación (ambiental, social y económica). En cada área de evaluación, se definen criterios de diagnóstico e indicadores. Este mecanismo asegura una relación clara entre los indicadores y los atributos de sustentabilidad del agroecosistema.

La información obtenida mediante los diferentes indicadores, se integra finalmente utilizando técnicas de análisis multicriterio, con el fin de emitir un juicio de valor de los sistemas de manejo y brindar sugerencias para mejorar su perfil socioambiental.

Para aplicar la metodología, se propone un ciclo de evaluación que plantea los siguientes elementos o pasos:

#### **2.12.2.1. Determinación del objeto de evaluación.**

En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socioambiental de la evaluación; es decir, que para llevar a cabo este primer paso, deben efectuarse tres tareas concretas (Masera et al., 1999):

- Identificar el o los sistemas de manejo que se van a analizar, incluyendo el contexto socioambiental en donde están inmersos y las escalas espacial y temporal de la evaluación.
- Caracterizar el sistema de manejo de referencia que predomina en la región o zona.
- Caracterizar el sistema alternativo. Para los estudios longitudinales se debe caracterizar al sistema antes y después de las modificaciones realizadas

La sostenibilidad no puede evaluarse *per se* sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales: a) comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo (comparación longitudinal), o b) comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (comparación transversal).

En el caso que se realice una evaluación longitudinal de los sistemas de manejo, es decir una comparación de la evolución en el tiempo de la sostenibilidad de un sistema particular, se define como sistema de referencia, al sistema bajo análisis en el año inicial o de referencia de la evaluación, y como sistema alternativo al mismo sistema en los años subsiguientes de la evaluación (Masera et al., 1999).

Si se elige la evaluación longitudinal de un sistema de manejo debe examinarse con cuidado cual es el periodo de tiempo en el que se debe monitorear los sistemas para notar cambios significativos en sus características como consecuencia de la implementación de estrategias alternativas de manejo (Masera et al., 1999).

#### **2.12.2.2. Determinación de los puntos críticos del sistema.**

Son puntos que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar; es decir, los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo. Dicho en otras palabras, los aspectos que son críticos (que facilitan u obstaculizan) para la productividad. Estos puntos pueden ser factores o procesos ambientales, técnicos, sociales, y económicos que de forma individual o combinada pueden tener un efecto crucial en la permanencia del sistema de manejo (Masera et al., 1999).

La identificación de los puntos críticos del sistema, es una tarea indispensable para centrar y dar dimensiones manejables al problema bajo análisis; por lo que es conveniente tratar de identificar el mayor número de puntos críticos al momento de caracterizar el sistema. Una vez identificados los puntos críticos del sistema, es importante relacionarlos con los diferentes atributos de sostenibilidad, con el fin de estar seguros de que la evaluación cubre los atributos (Masera et al., 1999).

#### **2.12.2.3. Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores.**

Aquí se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación.

Definiciones básicas (Masera et al., 1999):

- **Criterio de diagnóstico:** Describen los atributos generales de la sustentabilidad. Representan un nivel de análisis más detallados que estos, pero más general que los indicadores. De hecho, constituyen el vínculo necesario entre los atributos, puntos críticos e indicadores, con el fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema.

Es importante tener en cuenta que, para cubrir adecuadamente un criterio de diagnóstico, muchas veces no es suficiente la información arrojado por un indicador aislado, sino que requiere un conjunto de indicadores.

- **Indicador:** A diferencia de una información exclusivamente numérica, este describe un proceso específico o un proceso de control. Por lo tanto son particulares a los procesos de los que forman parte.

Según Masera et al. (1999), la lista de indicadores debe incluir solamente aquellos con una influencia crítica para el problema bajo estudio. Así mismo, para que el esquema de evaluación sea realmente operativo, los indicadores propuestos deben tener ciertas características:

- Ser integradores (es decir, dar información condensada sobre varios atributos importantes del sistema). Esto significa que, de preferencia, tienen que describir otros procesos además del inmediato.
- Ser fáciles de medir, susceptibles de monitorear y basados en información fácilmente disponible.
- Ser adecuados al nivel de segregación del análisis del sistema estudiado.
- Ser preferentemente aplicables en un amplio rango de ecosistemas y condiciones socioeconómicas y culturales.
- Tener un alto grado de robustez y reflejar realmente atributo de sostenibilidad que se quiere evaluar.
- Estar basados en información de base (directa o indirecta) confiable.
- Ser sencillos de entender (no solo por el experto en el tema).
- Permitir medir cambios en las características del sistema en el periodo considerado para la evaluación.

- Centrarse en aspectos prácticos y ser claros. Esto con el fin de facilitar la participación de la población local en el proceso de medición.

### **2.12.3. Indicadores generales en el análisis de sostenibilidad según el área de evaluación.**

#### **2.12.3.1 Indicadores económicos (Maser et al., 1999).**

Relación Beneficio Costo (B/C).

Valor Presente Neto (VPN).

Tasa Interna de Retorno (TIR).

Costos de inversión.

Retorno económico o ingresos netos.

Indicadores de empleo.

Acceso a seguro contra siniestros.

Grado de endeudamiento.

Indicadores de diversificación de actividades productivas.

Series históricas de precios de insumos críticos y de principales productos del sistema de manejo.

#### **2.12.3.2 Indicadores ambientales (Maser et al., 1999).**

Rendimientos.

Evaluación y variación de rendimientos.

Eficiencia energética.

Índice de diversidad biológica.

Grado de dependencia de insumos externos.

Indicadores de calidad del suelo.

Indicadores de contaminación o degradación de recursos naturales.

Cambio en la superficie forestal.

Cambios en la calidad de la masa forestal.

Regeneración.

Captura de carbono.

### **2.12.3.3. Indicadores sociales (Masera et al., 1999).**

Beneficiarios del sistema.

Mecanismos de resolución de conflictos.

Índices de calidad de vida.

Capacitación y generación de conocimientos.

Indicadores de control.

Indicadores de participación.

Indicadores de organización.

### **2.12.3.4. Conjunción de indicadores (Masera et al., 1999).**

Una vez determinados los indicadores estratégicos por área de evaluación, es conveniente construir un cuadro resumen donde se plasme la lista final de indicadores ambientales, sociales y económicos seleccionados. Esto permitirá tener una visión de conjunto de la evaluación, revisar posibles interrelaciones entre los criterios de diagnóstico y los indicadores de las diferentes áreas y tomar una decisión final sobre la posibilidad de simplificar el análisis o de incluir algún otro indicador en la evaluación.

### **2.12.4. Medición y monitoreo de los indicadores.**

Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada. Existe toda una gama de posibilidades para la medición de indicadores; puesto que la sostenibilidad se refiere al comportamiento del sistema de manejo en el tiempo, se tendrá que hacer énfasis en métodos de toma de información que incluyan monitoreo de procesos durante cierto periodo de tiempo (Masera et al., 1999).

El objeto o escala de medición determinará el tipo de indicador más adecuado para la evaluación. Dentro del MESMIS, estas escalas de medición incluyen generalmente la parcela, la unidad productiva, la comunidad y la cuenca o región. Para cada escala se pueden identificar indicadores tanto en el área ambiental como en la económica y social.

La selección final de la intensidad y el tipo de métodos utilizados para la medición de indicadores, dependerá de los recursos humanos y económicos disponibles para la evaluación. Para una correcta aplicación del MESMIS sugerimos una combinación de métodos directos e indirectos (Masera et al., 1999).

#### **2.12.4.1. Técnicas de medición de indicadores según área de evaluación.**

##### **2.12.4.1.1. Métodos para la obtención de indicadores ambientales.**

Masera et al. (1999), propone una revisión bibliográfica extensa sobre características ambientales regionales. Acceso a bases de datos con información meteorológica, datos históricos sobre rendimientos de cultivos, etc.

Mediciones directas mediante métodos de muestreo para determinar, por ejemplo, rendimientos de cultivos, propiedades edáficas, diversidad de especies manejadas y presencia de plagas y malezas (Masera et al., 1999).

Establecimiento de aparatos fijos de medición en los mismos terrenos de los agricultores.

Elaboración de una matriz de coeficientes técnicos para obtener las características técnicas deseadas por sistema, a través del análisis de las prácticas de cultivo.

Aplicación de modelos de simulación para determinar el comportamiento a largo plazo de los rendimientos del sistema (Masera et al., 1999).

##### **2.12.4.1.2. Métodos para la obtención de indicadores sociales y económicos.**

Revisión bibliográfica extensa sobre las características socioeconómicas regionales.

Evaluación histórica de precios de insumos y productos cosechados del sistema de manejo.

Levantamiento de encuestas familiares y encuestas institucionales por comunidad u organización.

Entrevistas abiertas y semiestructuradas con productores, personas claves de la comunidad y personal de la organización (Masera et al., 1999).

#### **2.12.5. Presentación e integración de resultados.**

En esta etapa del ciclo de evaluación, se debe resumir e integrar los resultados obtenidos mediante el monitoreo de los indicadores. Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indica los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que mas la favorecen (Masera et al., 1999).

Para que la integración de resultados sea verdaderamente útil, cualquiera que sea el procedimiento elegido, debe hacerse de forma tal que ayude a la toma de decisiones sobre los cambios requeridos para mejorar los sistemas de manejo propuestos. Conseguir este

objetivo implica buscar un procedimiento de presentación de resultados transparente, en el cual queden totalmente explícitos las bondades y problemas de los sistemas de manejo analizados por cada uno de los indicadores escogidos en la evaluación de sustentabilidad (Macéra et al., 1999).

Operativamente, para poder integrar y sintetizar adecuadamente la información obtenida con el monitoreo de indicadores, es conveniente cubrir cinco aspectos:

- Conjuntar los resultados obtenidos por indicador y sistema en una sola tabla o matriz, utilizando las unidades originales de cada indicador.
- Determinar umbrales o valores de referencia para cada indicador.
- Construir índices por indicador a partir de los valores de referencia o umbrales. Estos índices pueden partir de información de base tanto cualitativa como cuantitativa.
- Presentar los resultados de manera conjunta, ya sea en forma de grafica o tablas, utilizando técnicas de análisis multicriterio.
- Examinar las relaciones incluyendo los efectos de retroalimentación positivos o negativos entre indicadores.
- Genéricamente podríamos decir que existen tres tipos de enfoques para la presentación e integración de resultados:

#### **2.12.5.1 Técnicas cuantitativas.**

Según Manly (1994), citado por Masera et al. (1999), las técnicas cuantitativas se basan normalmente en los llamados métodos de análisis estadísticos multivariado. Este tipo de análisis puede ser relativamente simple o basarse en métodos bastante sofisticados, los métodos mas comúnmente utilizados son los de análisis de tipo factorial, de componentes principales y de cúmulo, así como la función discriminante.

Las principales críticas a los análisis cuantitativos son la dificultad de dar un valor numérico a ciertos indicadores de naturaleza cualitativa y la dificultad para estimar los pesos de cada factor.

#### **2.12.5.2 Técnicas cualitativas.**

Las técnicas cualitativas tienen como objetivo integrar los recursos de la evaluación de una manera sencilla y clara. En casos como los análisis de sustentabilidad, en los que normalmente se trabaja con un número considerable de indicadores, las técnicas cualitativas son especialmente útiles, pues permiten visualizar conjuntamente el resultado de los diferentes indicadores seleccionados.

#### **2.14.5.3 Técnicas gráficas o mixtas.**

Según Brink et al. (1991), citado por Masera et al. (1999), las técnicas mixtas combinan una presentación gráfica con información numérica para aquellos indicadores que lo permitan. Entre estas técnicas, un procedimiento que se ha popularizado últimamente es el llamado método AMIBA. En este método se dibuja un diagrama radial en el cual, cada uno de los indicadores escogidos para el análisis representa un eje por separado, con sus unidades apropiadas. Alternativamente, para ser más expedita la interpretación del diagrama, se construyen índices para cada indicador, que presentan el porcentaje de la situación analizada con respecto a un valor óptimo o umbral.

Posteriormente cada sistema de manejo se grafica en el diagrama, uniendo mediante una línea los puntos correspondientes al valor del sistema en cada eje, al igual que la meta o situación ideal. De esta forma se obtiene una figura geométrica específica para cada sistema. El diagrama muestra de manera cualitativa, que nivel de cobertura del objetivo deseado se tiene para cada indicador. Esto permite una comparación sencilla, gráfica e integral de las bondades y limitaciones de los sistemas de manejo que se están evaluando.

#### **2.12.6. Conclusiones y recomendaciones.**

Representa el momento para recapitular los resultados del análisis con el fin de emitir un juicio de valor para decidir como se comparan entre sí los distintos sistemas en cuanto a la sostenibilidad. Es también el momento de reflexionar sobre el proceso mismo de evaluación y de plantear estrategias y recomendaciones que permitan dar inicio a al nuevo ciclo de evaluación de los sistemas de manejo en un estado cualitativamente diferente.

La presentación de las conclusiones se deberán desarrollar una valoración de tipo cuantitativo y cualitativo, seguida de una discusión de los elementos principales que

permiten o impiden mejorar la sostenibilidad con respecto al sistema; incluyendo en la discusión un análisis sobre los aspectos logísticos y aspectos técnicos o metodológicos.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación geográfica.**

La investigación se realizó en 12 parcelas pertenecientes a la cooperativa ACOPO de RL, la cual se encuentra a 89° 06' 00" de longitud oeste y a 14° 23' 30" de latitud norte y a una altura de 1800 m.s.n.m., Cantón Los Planes, La Palma, Chalatenango, El Salvador (Fig. A-124 y A-125).

El proceso de investigación se dividió en cuatro fases, estas son:

#### **3.2. Fase preliminar.**

##### **3.2.1. Reunión con los representantes de la cooperativa.**

Se realizó una reunión de trabajo en la Facultad de Ciencias Agronómicas con el Presidente de la cooperativa y un colaborador de la misma, la cual sirvió para conocer las expectativas de la cooperativa en relación al tipo de investigación a realizar.

##### **3.2.2. Reconocimiento de parcelas.**

Se hizo una visita durante el mes de abril de 2004, la que sirvió para realizar los primeros contactos con cada uno de los productores y a la vez determinar la ubicación y vías de acceso a las doce parcelas.

##### **3.2.3. Elaboración de encuestas y hoja de cálculo.**

###### **3.2.3.1. Encuesta general**

En esta se recopiló información de tipo general del productor y su parcela (nombre de productor, área de la parcela, número de cultivos, integrantes del grupo familiar, escolaridad, etc.). Esta encuesta fue elaborada de tal forma que también profundizara en aspectos más específicos dentro de la evaluación de sostenibilidad; específicamente el aspecto social y ambiental de cada productor y su parcela (Anexo 1)

###### **3.2.3.2. Encuesta por cultivo**

Se realizó una segunda encuesta con el único objetivo de obtener información de tipo económico de cada productor. El formato de esta encuesta fue de tipo genérico, de tal forma

que permitiera obtener información independientemente del número de cultivos o especies agrícolas que cada productor estuviera manejando en ese momento. (Anexo 2)

#### **3.2.3.3. Encuesta para la sistematización de cultivos.**

Fue elaborada con el objetivo de obtener información que ayudara a la sistematización de los cultivos. La recopilación de la información en esta encuesta se basó en las experiencias adquiridas por cada productor en el manejo y explotación de los cultivos orgánicos producidos por los miembros de la cooperativa. (Anexo 3)

#### **3.2.3.4. Encuesta de verificación y confirmación de datos económicos.**

Debido a la complejidad del sistema de producción, fue necesario verificar nuevamente los datos económicos obtenidos en la encuesta por cultivo, esta encuesta fue más sencilla ya que se tomó el formato previamente elaborado en la hoja de cálculo.

#### **3.2.3.5. Diseño y elaboración de la hoja de cálculo.**

Esta hoja se elaboró en el programa Excel, y esta dividida en 3 partes: Costos de inversión y fijos por área específica, Mz ó ha; costos de operación por cultivo y por último la parte del análisis económico por cultivo.

### **3.3. Caracterización del sistema de producción de la cooperativa.**

#### **3.3.1. Colección de información mediante el uso de encuestas.**

Consistió en pasar la encuesta general y la específica por cultivo. Dichas encuestas fueron llenadas con la información colectada de cada productor en las diferentes giras de campo realizadas a la cooperativa, las cuales duraron un promedio de una semana.

#### **3.3.2. Muestreos.**

##### **3.3.2.1. Toma de muestras de suelo.**

Se colectó una muestra por cada parcela y se remitieron al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la UES. De cada muestra se determinó su pH, textura al tacto y % de materia orgánica.

#### **3.3.2.2. Toma de muestras de riego.**

Se tomó un total de cinco muestras a las que posteriormente se les calculó el caudal en  $m^3/s$ . El promedio de las cinco muestras fue utilizado para estimar el costo del agua de riego en la hoja de cálculo.

Para estimar el caudal se utilizó una probeta de 1000 ml; este volumen se relacionó con el tiempo en que tardaba en llenarse la probeta con el agua emanada por cada aspersor.

#### **3.3.2.3. Estimación de pendiente**

Para estimar la pendiente de cada parcela se utilizó un nivel de gota, cinta métrica y cáñamo. Con la información obtenida y haciendo uso de funciones trigonométricas se procedió a calcular la pendiente en porcentaje.

#### **3.3.2.4. Toma de muestra de insectos y enfermedades**

Las plagas y enfermedades identificadas por los productores fueron colectadas y fotografiadas en diferentes parcelas en donde fueron encontradas; posterior a esto se procedió a identificar los insectos y enfermedades con la ayuda de docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la UES.

#### **3.3.2.5. Toma de datos con GPS**

La empacadora y cada una de las parcelas fueron georeferenciadas con equipo proporcionado en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agronómicas (GPS), lo anterior permitió hacer una mejor caracterización de la zona de estudio y futuro permitirá tener un mejor seguimiento de las variables analizadas en el desarrollo de la presente investigación.

### **3.4. Evaluación de la sostenibilidad de las fincas.**

Para realizar esta evaluación, se utilizó como base la información obtenida en la parte de caracterización. Dentro de los métodos de análisis de sostenibilidad se tomó como base el marco de evaluación MESMIS y siempre dentro de este mismo marco se eligió como metodología de integración de resultados la AMIBA. En el diagrama tipo AMIBA, se

consideraron los indicadores de evaluación en el área social, económica y ambiental; y se realizó un diagrama por finca, además de un diagrama general de la cooperativa.

Todos los datos obtenidos en la encuesta general se vaciaron en una base de datos creada en el software SPSS, lo cual facilitó la integración e interpretación de algunas variables que fueron utilizadas en la evaluación de la sostenibilidad.

#### **3.4.1. Elección de los indicadores por área de evaluación**

Se eligieron un total de 21 indicadores, de los cuales 4 fueron indicadores económicos, 7 sociales y 10 ambientales.

#### **3.4.2. Determinación de los valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores.**

Se eligieron aquellos valores que permitieran comparar las fincas en condiciones similares, a fin de no perder la objetividad al momento de comparar las fincas.

Los valores determinados para cada indicador por área de evaluación se obtuvieron a partir de la hoja de cálculo e información ya procesada en el SPSS (Cuadro A-17 y A-18).

#### **3.4.3. Determinación de los criterios de evaluación**

El criterio de evaluación se hizo tomando una escala de calificación de 1 a 10. Lo anterior permitió establecer los parámetros siguientes: Calificación baja (1), calificación media (5) y calificación alta (10); (Cuadros A-19; A-20 y A-21)

#### **3.4.4. Calificación de los indicadores**

El valor de cada indicador se calificó basándose en los criterios de evaluación previamente establecidos. Para cada indicador se definieron parámetros o condiciones determinadas que permitieran relacionar estos indicadores con los criterios de calificación. (Cuadro A-22; A-23 y A-24)

#### **3.4.5. Elaboración de los diagramas tipo AMIBA.**

Para la elaboración de los diagramas tipo AMIBA fue necesario construir un polígono de 21 lados y un radio de 40 cm. Cada indicador se colocó en la parte exterior de cada vértice y su radio correspondiente se relaciono con los 10 puntos de la calificación (40 cm = 10).

Posteriormente se procedió a realizar un análisis por área de evaluación, por finca y a nivel de cooperativa

### **3.5. Sistematización del proceso de producción orgánico en la cooperativa.**

#### **3.5.1. Compilación de información.**

A través de entrevistas y encuestas con cada uno de los productores de la cooperativa se obtuvo información de las labores que cada cultivo lleva implícita (Desde la preparación del terreno hasta el proceso de empaque).

En este nivel de la investigación, la información se obtuvo de la siguiente forma:

En un primer momento a cada productor se le abordó con las preguntas de la encuesta general, ya dentro de las múltiples interrogantes que contenía misma, estaba el poder conocer la cantidad de especies vegetales que el productor estaba manejando en ese momento.

En base al número de especies vegetales, cada productor contestó una serie de interrogantes previamente establecidas en la encuesta por cultivo.

#### **3.5.2. Llenado de encuesta para la sistematización del proceso de producción orgánico.**

Una vez compilada la información se procedió al llenado de la encuesta para la sistematización, con el objetivo de conocer los vacíos o limitaciones para la elaboración de los documentos preliminares. Por cada cultivo se llenó una encuesta de sistematización con la información proporcionada por los diferentes miembros de la cooperativa. Cada encuesta se completó en una visita que se realizó posteriormente a la cooperativa.

Como resultado de este proceso se logró la elaboración de 8 documentos preliminares, en los que se expone la sistematización de los diferentes cultivos y la experiencia de la cooperativa en la producción orgánica.

Esto se realizó como un estudio de caso, en el cual se sistematizó la producción de hortalizas y de flores; de manera que sirva como base bibliográfica para cualquier consulta interna o externa a nivel de cooperativa o de universidad.

La sistematización del sistema de producción también incluye un historial de la cooperativa; y dentro de este se encuentra el proceso de empaque de hortalizas (en forma general),

producción de abono bocashi para producción de plántines en el propagador y para plantas ya establecidas en campo.

### **3.5.3. Taller de validación de la experiencia de ACOPO de RL., en la producción orgánica.**

A pesar que para la elaboración de cada documento se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, se hizo necesario la validación de las diferentes prácticas de manejo que la cooperativa implementa en los diferentes cultivos que en la presente investigación han sido sistematizados (Lechuga, cebollín, zanahoria, rábano, acelga, espinaca, cartucho blanco y cartucho de color).

Para la realización del taller se elaboraron cuadros resúmenes en los que se presentó cada uno de los cultivos y sus respectivas prácticas de manejo. Los productores realizaron observaciones y correcciones sobre la información que se expuso y lo cual se tomó como insumo final para la elaboración de cada documento.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **4.1-Aspectos generales de la cooperativa**

#### **4.1.1. Antecedentes**

La cooperativa fue creada el 28 de agosto de 1995, a iniciativa de cinco productores quienes fueron los pioneros en 1994. Ellos fueron: Saúl Romero, Enrique Landaverde, Raúl Arriaga, Pedro Arriaga y Domingo García; quienes fueron incentivados a producir cultivos orgánicos por “CLUSA”(Liga de Cooperativas de Estados Unidos en América Central), por medio del proyecto de diversificación y producción de hortalizas orgánicas, el cual comenzó a planificarse en 1994 y concluyó dos años más tarde. Después de esto la cooperativa se quedó trabajando por cuenta propia, para más tarde iniciar otros proyectos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por un periodo de tiempo similar al trabajado con CLUSA.

Antes de convertirse en cooperativa con la ayuda de PROEXAL (Sociedad Cooperativa de Productores y Exportadores de El Salvador de RL), se logra hacer el primer empaque de 50 lechugas el 1 de diciembre de 1994. Con esta institución se trabajó hasta junio del 2000, a partir de esta fecha la cooperativa enfrentaría uno de sus mayores retos: Identificar y posesionarse de nuevos mercados por cuenta propia.

Junio del año 2000, marca una fecha histórica para la cooperativa, ya que en ese momento no se contaba con cajas, dinero, ni transporte propio; sólo se tenía el centro de empaque y una alta producción. Para entonces, poco o nada se sabía a cerca de la comercialización de los productos (cómo y dónde vender), lo cual implicaba una tarea muy difícil.

Sin embargo antiguos socios y algunos hoteles comenzaron a exigir los productos, y gracias a gestiones realizadas por la cooperativa se logró introducir 10 productos a la Despensa de Don Juan.

No obstante la cooperativa seguía teniendo una oferta elevada y la demanda seguía siendo mínima en comparación a esta. Esto implicaba una pérdida del 55-60% de la producción total de la cooperativa, mas que todo, lechuga Gran Rapids, Romana y Cebollín. Esto tuvo su repercusión directa en la estructura de la cooperativa, al retirarse tres de los mejores productores orgánicos de aquel entonces.

En enero de 2001, se realizó una reunión con el consejo de administración, en la cual se manifestó que la liquidación se mantenía estática, aunque la producción bajara o aumentara. Como resultado de esa reunión se llegó al acuerdo de enviar a una persona en busca de mejores mercados. La persona elegida fue el actual Presidente de la cooperativa. Esta etapa fue una de las más difíciles para la cooperativa, ya que se desconocía la ciudad y los mercados.

Actualmente la cooperativa ha logrado recuperar y posesionarse de antiguos socios, supermercados y hoteles; logrando así una experiencia muy grande en la comercialización de sus productos y en la actualidad es lo que les motiva para seguir adelante.

La innovación ha sido una de las principales características de la cooperativa, así lo demuestra los cambios que se han realizado en la presentación de sus productos. Este tipo de cambios ha significado un aumento en las ventas y a la vez el ahorro de costos de producción, lo que al final se ha traducido en beneficios económicos para la cooperativa.

#### **4.1.2. Número de socios de la cooperativa.**

La cooperativa cuenta actualmente con 32 personas asociadas en la membresía, de las cuales dos están inactivos y otros dos no participan por motivos de trabajo; de manera de que sólo hay 28 miembros activos.

#### **4.1.3. Organización interna.**

La cooperativa esta formada por el consejo de administración y la junta de vigilancia. El consejo de administración esta constituido por el presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y un vocal; la junta de vigilancia esta constituida por el presidente, secretario y tres vocales.

#### **4.1.4. Beneficios y requisitos para asociarse.**

**La cooperativa ofrece a sus socios los siguientes beneficios.**

- Compra de insumos o materias primas de manera colectiva.
- Proporciona el abono orgánico y el plantín que el productor necesita, aun cuando éste no tenga dinero para adquirirlo; descontándole lo consumido hasta cuando sale

la producción, esto implica que la cooperativa absorbe estos costos y lo recupera cuando el productor presenta la producción a la empacadora

#### **Requisitos para asociarse a la cooperativa.**

Mostrar interés o estar produciendo vegetales bajo el sistema de agricultura orgánica por un periodo mínimo de 6 meses. Durante este periodo el productor debe mostrar que es constante y responsable con la producción. La cooperativa se encarga de proporcionar los plantines y el abono orgánico en las mismas condiciones que un socio normal. Si el productor cumple estos los requisitos se asocia legalmente a la cooperativa.

#### **4.1.5. Relación con otras instituciones.**

La cooperativa ha trabajado con instituciones como:

- PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central) con el que se trabajó en el 2002, proporcionando ayuda para comercialización y marca del producto.
- Con el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) se coordinó el montaje de una feria de productos orgánicos en la comunidad Los Planes, en diciembre del 2002.
- PRODER con el que se trabajó en el 2003 en la solicitud de la producción de árboles forestales para un proyecto de reforestación (la cooperativa produjo los árboles y se los vendió a PRODER).
- En el 2004, nuevamente PASOLAC, proporcionó ayuda para la promoción de la cooperativa; así como la realización de una gira de campo a Guatemala. Todos los fondos fueron administrados por la dirección de agronegocios del MAG.

#### **4.1.6. Fortalezas.**

En cuanto al nivel de conciencia social, todos los miembros de la cooperativa producen vegetales orgánicos, no sólo por los beneficios económicos, ya que en realidad no son tan rentables como los convencionales, sino más bien los producen por mantener la salud alimentaria de su familia y de todas las personas que consumen sus productos.

La cooperativa considera que los factores que han permitido su existencia durante todos estos años han sido, la honestidad de trabajo entre los productores; la confianza dentro de la

cooperativa; la política de no utilizar dinero de la cooperativa en forma de viáticos; fomento del hábito o costumbre de reunirse todos los socios y familias al final del año, para compartir experiencias vividas en el transcurso del mismo; realización de capacitación a mediados del año para todos los socios, en una especie de taller de un día, en el que se analiza y discute sobre el manejo que los productores están dando a su parcela, proyecciones de la misma y otros temas de importancia.

La cooperativa tiene aproximadamente 10 años de existencia, y espera que el gobierno y otras instituciones formulen e implementen políticas en beneficio de la agricultura orgánica del país; con el fin que cooperativas como ACOPO de RL, se vean beneficiadas y así demostrar que si se puede producir sin contaminar los recursos naturales que aún se tienen.

#### **4.1.7. Expectativas y proyecciones de la cooperativa.**

Actualmente se ha observado que el consumo de los productos de la cooperativa va aumentando, y aunque es en proporciones mínimas, implica según las proyecciones, que dentro de 5 años, un 20-30% de la población del país, podría estar consumiendo sus productos, lo cual implicaría duplicar o triplicar la producción actual.

La cooperativa estuvo certificada durante los años 2001 y 2002, con la certificadora BCS, pero por problemas económicos, la certificación se perdió en febrero de 2003. Sin embargo, uno de los planes de la cooperativa es sin duda, recuperar nuevamente la certificación de sus productos (Posiblemente con Biolatina). Es un reto muy grande para los productores pero que están decididos a enfrentar.

## **4.2. Funcionamiento y manejo general de la cooperativa**

### **4.2.1. Producción actual**

La cooperativa produce lechuga (variedades: Grand Rapids, Romana, Red Oakleaf, Lollo Rossa, Salinas), zanahoria, rábano, radicho, cebollín, acelga y espina; las cuales son comercializados como cooperativa. Sin embargo, algunos productores cultivan además brócoli, coliflor y flores, los cuales son comercializados por el productor mismo.

Las semillas de cultivos de siembra directa, el productor las adquiere en el agroservicio de su preferencia, pero se le indica como sembrarla y como manejarla. Las cinco variedades de lechuga las propaga y las distribuye la cooperativa a \$0.023, siendo el costo real de

producción de \$0.022. Las plántulas de lechuga son producidas en un propagador propiedad de la cooperativa, en el cual trabaja sólo una persona todos los días y se contrata a otra persona extra para que trabaje sólo dos días a la semana.

**Cuadro 8. Promedio de producción semanal de los diferentes cultivos de la cooperativa**

<b>Cultivo</b>	<b>Variedad</b>	<b>Producción</b>
Lechuga	(Grand Rapids)	1800 unidades / semana
Lechuga	Longifolia. (Romana)	1600 unidades / semana
Lechuga	Inybacea. (Red Oakleaf)	160 unidades / semana.
Lechuga	Inybacea. (Lollo Rossa)	200-300 unidades / semana.
Lechuga	(Salinas)	*
Espinaca	Space	800 bolsasb / semana.
Cebollin		1400 bolsas / semana.
Zanahoria	Baby	800 bolsas / semana.
Acelga	Cicla L.	120 bolsas / semana.
Rábano	Rebel	800 Bolsas / semana.

\* (No se tienen datos porque es destinada a la venta local)

**Fuente: ACOPO de RL., Los Planes, La Palma, Departamento de Chalatenango.**

En el caso de la acelga, rábano, zanahoria y espinaca, la presentación es en base a peso, y los demás productos es en base a volumen. Las hortalizas de mayor demanda en todo el año son la lechuga Grand Rapids y Romana, sin embargo en diciembre, todas las variedades tienen la misma demanda.

#### **4.2.2. Proceso de producción de plantines en el propagador.**

La producción aproximada actualmente (todas las variedades) es de 6,000 a 7,000 plantines / semana; aunque en la época de octubre hasta el 15 de noviembre, se produce un aproximado de 13,000 plantines / semana.

Lo primero que se hace es el llenado de las bandejas, con un abono orgánico elaborado bajo el sistema bocachi en ese mismo lugar.



***Fig. 1. Proceso de llenado de bandejas con abono Bocashi.***

Cuando las bandejas están llenas, se procede a compactar el sustrato con un instrumento elaborado artesanalmente y humedecerlas mediante la aplicación cuidadosa de agua.



***Fig. 2. Proceso de compactación del abono tipo Bacashi.***

Luego se siembra la semilla, dedicándose desde ese momento únicamente al cuidado de las plántulas.



***Fig. 3. Siembra de semillas en el sustrato.***

Se pone un especial cuidado en el riego de las plántulas, ya que éstas deben permanecer húmedas sin llegar al exceso o a la escasez de agua. El riego se aplica durante media hora, distribuido en todo el propagador, tratando que el agua no cruce todo el sustrato de las bandejas, ya que si esto sucede, el agua lavaría todos los nutrientes del abono.



***Fig. 4. Administración del riego a plántulas recién emergidas.***

Durante el tiempo que dura el proceso de producción de plántulas de lechuga (4 semanas) se están asperjando con abono foliar (Específicamente cuando se observa un mal desarrollo de estas). Este es un extracto de abono bocashi, que se prepara colocando 25 ó 30 lb. de abono dentro de una bolsa de yute, esta se amarra y se coloca dentro de un barril con agua durante

7 días, moviéndolo diariamente (movimientos verticales), luego de este tiempo esta listo para poder aplicarlo.

#### **4.2.2.1. Componentes y preparación del abono orgánico utilizado en el llenado de bandejas (producción de plantines)**

Tierra descompuesta (composta): 20 carretilladas

Cascarilla de arroz: 20 carretilladas.

Bagacillo de caña: 20 carretilladas.

Gallinaza: 20 carretilladas.

Cal dolomítica: 1 bolsa (98 lb).

Maíz molido: 100 lb.

Levadura: 5 lb.

##### **4.2.2.1.1. Proceso de preparación.**

###### **Paso 1:**

Inicialmente se mezcla la cascarilla de arroz con el bagacillo de caña y la tierra descompuesta. Cuando no se tiene suficiente bagacillo de caña, se aplica miel de purga o melaza.

###### **Paso 2:**

A la mezcla anterior se le da vuelta cada 2 días durante los primeros 8 días (4 volteos en total).

###### **Paso 3:**

Después de los 8 días, se le agrega la gallinaza; dándole de 4 a 5 volteos (un volteo cada 2 días), para que la gallinaza se descomponga. Cuando sólo faltan 2 ó 3 volteos de los 5 que se le darán, se le agrega la cal dolomítica, el maíz molido y la levadura.

Cada preparación dura un promedio de 15 días y produce un aproximado de 40 bolsas de nylon llenas de bocachi, de aproximadamente 100 lb., cada una alcanza para un periodo de tiempo de 2 meses.

Para prevenir problemas de plagas o enfermedades, se utiliza una desinfección solar, la cual consiste en lavar las bandejas después de ser utilizadas, luego se les coloca un plástico negro como cubierta, y se dejan así durante una semana para luego volverlas a utilizar.

Por lo general, en el propagador afectan algunos insectos que se filtran, generalmente lepidópteros, gusanos, y algunos chupadores; para esto se aplica una preparación que consiste en mezclar 1 ó 2 lb. de chile machacado, con 2 lb. de cáscaras de naranja machacadas (fruto), se colocan en un galón de agua (en un recipiente tapado) y se deja reposar durante 7 días; moviendo diariamente y sacando el aire para que no se fermente demasiado, para lo cual se deja el tapón flojo; luego de este periodo de tiempo, está listo para ser aplicado en el campo, en una proporción de 75 cc (equivalente al volumen de 3 copas bayer) / bomba de 4 gl. (la recomendación es solo aplicar 50 cc), normalmente la mezcla debe estar previamente colada. Esta mezcla sirve como insecticida-repelente, y es efectiva para mariposas, gusanos, áfidos y además aleja otros insectos perjudiciales para los cultivos.

El costo de mano de obra en el propagador es de \$138 por mes, más un costo de mantenimiento de \$572 cada dos años.

El propagador tiene una dimensión de 7 m. de largo, 7 m. de ancho y 4 m. de alto (la parte más alta) y fue diseñado por la cooperativa. Éste genera un beneficio promedio mensual de \$120

#### **4.2.3. Producción de abono orgánico para plantas establecidas en campo.**

La cooperativa distribuye el abono orgánico a los socios a un precio de \$2.29/saco de nylon con un peso aproximado de 1qq, y a los no socios a un precio de \$2.86/saco; este abono está elaborado bajo el sistema Bocashi, y el cual contiene gallinaza, cascarilla de arroz o granza, bagacillo de caña, cal hidratada, carbón y desperdicios de vegetales que no clasifican para el empaque.

Para una producción de 55 a 57 sacos de abono orgánico/semana, se tiene que incluir las materias primas en las siguientes proporciones:

- Gallinaza: 20 carretilladas.
- Cascarilla de arroz: 20 carretilladas.

- Bagacillo de caña: 20 carretilladas.
- Carbón: 500 lb.
- Cal hidratada: 1 bolsa (98 lb.).
- Desperdicios de vegetales: 22 carretilladas.

#### **4.2.3.1. Proceso de elaboración.**

##### **Paso 1:**

Inicialmente se mezcla la granza de arroz con el bagacillo de caña y los desperdicios de los vegetales que no clasifican para el empaque (Principalmente hojas), los cuales se incluyen para darle la suficiente humedad a la mezcla y no aplicar agua, además de que es una de las mayores fuentes de nutrientes para el abono.

##### **Paso 2:**

La mezcla anterior se voltea cada dos días durante los primeros 8 días (Cuatro volteos en total).

##### **Paso 3:**

Después de los 8 días, se le agrega la gallinaza y el carbón; dándole de 4 a 5 volteos (un volteo cada 2 días), para que la gallinaza se descomponga; cuando sólo faltan 2 ó 3 volteos de los 5 que se le darán, se le agrega la cal hidratada.

El carbón sirve como una esponja el cual atrapa y retiene los nutrientes que se encuentran en la materia prima, para que cuando estos lleguen al suelo, los libere lentamente.

La gallinaza es alta en nitrógeno, el cual es un elemento que se requiere en grandes cantidades por algunos vegetales que se producen, por eso es que ésta se aplica a mediados del proceso de elaboración del abono; ya que si se incluye desde la mezcla inicial el nitrógeno se volatizaría y no dará el efecto necesario y deseado en el suelo.

La duración total del proceso de elaboración del abono orgánico es de 15 días en condiciones normales y esta listo para su aplicación en el campo. Para la elaboración de éste abono sólo es necesario la contratación de una persona, la cual trabaja todos los días. El abono es retirado por cada productor en la abonera, llevando únicamente la cantidad que necesita para su parcela.

La producción de abono orgánico depende de la demanda generada por los productores; pero aproximadamente se produce un promedio de 220 a 240 sacos mensualmente. El costo real de un saco de abono orgánico es de \$2.16, cuando el precio de la gallinaza y del carbón están bajos; pero en la actualidad es de \$2.24 , sin embargo los precios se han mantenido igual para los socios y para los no socios.

#### **4.2.4. Empacadora.**

Esta se construyó en 1997, gracias a un proyecto que consistió en la construcción del Centro de Empaque propiamente dicho, un vehículo y dos cuartos fríos (Gestionado a través de CLUSA Y PROEXSAL); el cual tuvo un costo de \$85,943 aproximadamente. En la empacadora, actualmente trabajan un promedio de 18 mujeres y un solo hombre.

El horario de la empacadora es de 6:30 am hasta que se termina la cosecha del día, pudiendo llegar hasta las 10:00 pm. El sueldo de los trabajadores de la empacadora es variable, ya que estos trabajan por obra, es decir que depende de la duración de la jornada; pudiendo ganar un mínimo de \$1.75 y un máximo de \$5.0 por día.

No existe ninguna restricción del número de personas por familia que pueden trabajar en la empacadora, y en esta se encuentran tanto integrantes de familias de socios y de no socios. Cuando una persona ingresa a trabajar a la empacadora se le da una especie de capacitación de todo el proceso de empaque, asignándole una de las trabajadoras experimentadas para que le enseñe de una manera sistemática, es decir, desde la recepción, hasta el embolsado y escurrimiento final. Se empaca dos veces por semana (lunes y jueves); el costo promedio mensual de mantenimiento de la empacadora es de aproximadamente \$400 (Energía eléctrica, limpieza, administración.),

La empacadora, además de dar empleo a las mujeres de la zona, siendo este un beneficio socio económico, también genera un beneficio promedio a la cooperativa de \$800.0 mensuales.



*Fig. 5. Vista externa e interna de la planta empacadora.*

#### **4.2.4.1. Proceso de empaque.**

El proceso inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el Centro de Empaque, el cual es realizado por el productor; luego éste lo coloca en el área de recepción, en el cual la lechuga se presenta de preferencia en canastos de bambú y el cebollín, zanahoria, rábano, espinaca en jvas plásticas, una vez el producto esté en este lugar, el productor ya no puede tocar su producto, hasta que las trabajadoras se encarguen de él.



***Fig.6. Recepción de producto en la empacadora.***

Luego pasa al área de lavado, con el propósito que el producto quede libre de tierra o salpicaduras que tenga de ésta.



***Fig.7. Proceso de lavado del producto, en pilas que generalmente contienen agua o algún producto desinfectante.***

Luego pasa al área de escurrimiento, en la cual existen mesas especiales para este fin.



***Fig. 8. Área de escurrimiento del producto previamente lavado.***

Posteriormente pasa al área de revisado, en la que se realiza la selección del producto, esta selección consiste en eliminar total o parcialmente aquellos productos que presenten daños por plagas y enfermedades, con el fin que puedan clasificar para el empaque.



***Fig. 9. Área de revisión del producto.***

Luego se pasa al área de desinfección y sellado, la cual consiste en sumergir el producto en agua con cloro con una proporción de 50 ppm por pila de 110 litros aproximadamente, tanto el agua como el cloro se están cambiando cada media hora, posterior a esto se sumergen los tallos en ácido ascórbico (vitamina C) el cual funciona como un sellador.



***Fig. 10. Área de desinfección y sellado del producto.***

Luego pasa al área de embolsado, en donde se incluyen los cultivos con sus respectivas especificaciones.



***Fig.11. Área de embolsado del producto.***

Luego se colocan nuevamente a otra área de escurrimiento con iguales mesas, para que las bolsas queden completamente secas y sin ningún residuo de líquido.



***Fig.12. Escurrimiento final del producto.***

Por último el producto es colocado en jvas plásticas de manera ordenada, a fin que no sufra ningún tipo de daño; es almacenado en el cuarto frío para posteriormente preparar y cargar el camión por la noche, y comenzar por la madrugada el transporte y distribución de los productos.

#### **4.2.4.2. Requisitos que deben cumplir los cultivos para clasificar al empaque.**

- Hojas sin ningún tipo de manchas.
- Hojas sin ningún tipo de perforaciones.
- Hojas sin ningún tipo de quebraduras.
- El producto a la hora de ser revisado, no debe tener insectos (especialmente chinches).

#### **4.2.5. Comercialización.**

La comercialización esta a cargo del Presidente de la cooperativa, sin embargo, también se ha contratado una persona a la que se le han asignado diferentes funciones (Hacer los pedidos, ordenes de compra, facturas, entrega de productos, cobrar, recoger las jvas en los locales, etc). Los principales clientes de la cooperativa son hoteles, restaurantes y a una cadena de supermercados (La Despensa de Don Juan e Hiper Europa).

La cooperativa compra los vegetales a los productores en unidades de lb., aunque el productor lo presenta a recepción a granel, y luego se le notifica el peso del producto que ha clasificado al empaque.

La cooperativa paga a sus socios los siguientes precios por producto empacado:

- Lechuga: \$.18/Bolsa. (1-2 Lechugas)
- Espinaca: \$0.18/(Bolsa 0.5 Lb)
- Rábano: \$0.23/libra
- Zanahoria: \$0.23/libra
- Acelga : \$0.18/Bolsa 1 Lb
- Cebollín: 0.18/manojo.

#### **4.2.5.1. Las estrategias para mantener el mercado:**

- Mantener la calidad de los productos que distribuye.
- Continuidad en la distribución de sus productos
- Llegar puntual a los lugares que consumen sus productos
- La presentación es la misma para todos los consumidores, con la misma marca y calidad.

### **4.3. Experiencia de la cooperativa ACOPO de RL. en la producción orgánica.**

A continuación se presenta la sistematización de 8 cultivos manejados orgánicamente, algunos de los cuales son comercializados por la cooperativa y otros como es el caso del cartucho se vende localmente en el Cantón Los Planes.

Los cultivos sistematizados son:

- ✓ Lechuga
- ✓ Cebollín
- ✓ Zanahoria
- ✓ Rábano
- ✓ Espinaca
- ✓ Acelga
- ✓ Cartucho blanco
- ✓ Cartucho de color



### **4.3.1. PRODUCCION ORGANICA DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L).**



### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL . EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

#### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

#### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NÚÑEZ  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## INTRODUCCIÓN

La lechuga (*Lactuca sativa* L) es una hortaliza que se consume en fresco, principalmente en ensaladas o como ingrediente en la preparación de hamburguesas o emparedados en la comida rápida.

Su contenido de agua es alto, además posee un bajo valor energético, por lo que puede utilizarse en las dietas hipocalóricas o para disminuir de peso.

## ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

La lechuga tiene su centro de origen en la cuenca del Mediterráneo, los primeros indicios de su existencia datan de aproximadamente 4,500 años A. de C. en grabados encontrados en tumbas egipcias en donde se observan lechugas similares a las conocidas como tipo espárrago. También fue conocida y cultivada por los antiguos persas, griegos y romanos, que incluso desarrollaron la técnica del blanqueamiento.

Desde el mediterráneo su cultivo se expandió rápidamente por Europa y fue introducida en América por los primeros colonizadores en el año 1494 y su cultivo se difundió aceleradamente.

## DIVERSIDAD Y MEJORA GENETICA.

La lechuga es una planta anual que pertenece a la familia Compositae y corresponde a la especie *Lactuca sativa*, presenta una gran diversidad genética ya que existen diferentes tipos de especies caracterizados por sus tipos de hojas y hábito de crecimiento. Por lo anterior las lechugas se clasifican en diferentes especies dentro de las cuales se encuentran la de hoja suelta *Lactuca sativa* L. var *crispa* L., conocidas como escarolas ya que sus hojas son numerosas

y de borde irregularmente recortado; y las lechugas de cabeza *Lactuca sativa* L. var. *capitata* (L.) que presentan hojas lisas, orbiculares y de textura suave o mantecosa con hojas internas que forman un cogollo amarillento al envolver a las más nuevas formando una cabeza. Durante su etapa fenológica presenta dos periodos, en la primera el crecimiento es vegetativo y en la segunda se da la fase reproductiva.

Los objetivos de la mejora genética se basan en la obtención de nuevos tipos de lechuga y la reducción del tamaño. Además de la mejora en calidad: basada fundamentalmente en la formación de los cogollos, haciéndolos más compactos.

Además de lo anteriormente citado destaca la tolerancia a la subida de la flor, incluyendo la producción de semillas libres de virus.

## VARIEDADES.

Las variedades de lechuga se pueden clasificar en los siguientes grupos botánicos:

**\*Romanas:** *Lactuca sativa* var. *Longifolia*  
No forman un verdadero cogollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.

**\*Acogolladas:** *Lactuca sativa* var. *Capitata*  
Estas lechugas forman un cogollo apretado de hojas.

**\*De hojas sueltas:** *Lactuca sativa* var. *Inybasea*

Son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.

**\*Lechuga espárrago:** *Lactuca sativa* var. *Augustaza*

Son aquellas que se aprovechan por sus tallos, teniendo las hojas puntiagudas y lanceoladas. Se cultiva principalmente en China y la India.

Los productores cultivan cinco variedades las cuales son:

- Salinas (cabeza)



*Fig 13. Variedad de lechuga salinas.*

- Lollo Rossa.



*Fig 15. Variedad de lechuga Lollo Rossa.*

- Grand Rapid.



*Fig 14. Variedad de lechuga Grand rapid.*

- Romana.



*Fig 16. Variedad de lechuga Romana.*

- Red oakleaf.



*Fig 17. Variedad de lechuga Red oakleaf.*

## DESCRIPCION BOTANICA.

### La raíz.

Nunca llega a sobrepasar los 25 centímetros de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.

### El tallo.

El tallo es comprimido y en este se ubican las hojas muy próximas entre sí, generando el hábito de roseta típico de la familia.

### Las hojas.

Las hojas son grandes, simples, sésiles, brillantes, de forma redondeada, oblonga, de superficie glabra lisa a ondulada, de color verde, pasando por amarillo hasta rojo y con margen irregularmente sinuoso, recortado, crespo o denticulado. La disposición de las hojas en el tallo es variable, como se mencionó anteriormente, en algunas especies las hojas se mantienen desplegadas y abiertas y en otras, en cierto momento del desarrollo, las hojas se expresan de tal manera que forman una cabeza o cogollo más o menos consistente y apretada.

### La flor.

Cuando la lechuga está madura emite el tallo floral, que se ramifica, este alcanza una altura de hasta 1.20 m, se observa una diferencia de hojas abrazadoras, sagitadas, auriculadas y progresivamente más pequeñas hacia su extremo distal, en que se produce un capítulo terminal y una serie de ramas con muchos capítulos pequeños agrupados en panículas o corimbos. Cada capítulo se compone de un involucre de brácteas herbáceas, erectas y sobrelapadas, rodeando a entre 10 y 20 flores perfectas, liguladas, de corola color amarillo o blanco amarillento.

### El fruto.

Después de la autofecundación se producen frutos secos, indehiscentes y uniseminados llamados aquenios, los que son comprimidos, agudos de 2 a 3 mm de largo, blancos o negros, y son conocidos en términos prácticos como la “semilla” de la especie.

### La semilla.

En algunas variedades de lechuga las semillas tienen un periodo de latencia después de su recolección, que es inducido por altas temperaturas. Muchas variedades germinan mal en los primeros dos meses después de su recolección.

## REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS.

### Climáticos.

#### Temperatura.

La lechuga es una hortaliza típica de climas templados húmedos, donde la temperatura no sobrepase los 21 °C. Los rangos de temperatura donde la planta crece en forma óptima, se encuentra entre los 15 y 18 °C, con temperatura máxima entre los 21 y 24 °C y mínima de 7 °C.

#### Humedad Relativa.

La humedad relativa adecuada para el buen desarrollo de la lechuga se encuentra entre el 60% y 80%, aunque en determinados momentos puede soportar menos del 60%.

### Edáficos.

El pH óptimo para el desarrollo de la lechuga es de 5.2 a 5.8; en pH inferiores a 5.0 se ha observado la reducción de la cosecha hasta en un 30%. El suelo deberá ser fértil, de textura franco a franco arenosa y con buena cantidad de materia orgánica. Deberá poseer una alta capacidad de retención de agua, debido a que el sistema

radicular de la lechuga es muy superficial afectando el desarrollo de la planta si hay variaciones del contenido y humedad del suelo.

### VALOR NUTRICIONAL.

La lechuga es una hortaliza pobre en calorías, aunque las hojas exteriores son más ricas en vitamina C que las interiores.

**Cuadro 9. Composición química de lechuga (*Lactuca sativa* L)**

COMPOSICION QUIMICA EN % DE LA PARTE COMESTIBLE (100 g)	
Agua	95.1
Proteínas	1.1
Grasas	1.9
Carbohidratos	0.2
Fibra	1.0
Cenizas	0.7
OTROS COMPONENTES (mg)	
Calcio	44.0
Fósforo	42.0
Hierro	1.0
Tiamina	0.10
Riboflavina	0.06
Niacina	0.50
Ácido ascórbico	20.0
Vitamina A	260 UI
Calorías	13

Fuente: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995.

### MANEJO DEL CULTIVO.

#### Preparación del terreno.

Se inicia con la remoción de toda la maleza. Cuando el área de trabajo (cama de siembra o terraza) esta con toda la

maleza removida se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con el desarrollo del cultivo. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo; y por consiguiente la elaboración de la cama de siembra con una dimensión de 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamiento entre cama de 0.30 m aproximadamente, esto acompañado de la incorporación de abono bocashi y en época lluviosa se incorpora además cal dolomítica en una relación de 1 lb/ m<sup>2</sup>. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente orientadas con curvas a desnivel; de aproximadamente 1% - 5% ó según la pendiente del terreno.

En el corte inferior de la cama, se siembra zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoeht.ex Choiv), el cual tiene un sistema radicular profundo y habito no invasivo. La siembra de este zacate se hace distanciando las posturas de las macollas de reproducción cada 0.2 ó 0.3 m. El zacate ocupara unos 0.2 m del ancho total de la cama dejando un área efectiva de 1 m.



**Fig 18. Preparación de cama de siembra para lechuga.**

### Siembra.

Cuando las camas están aptas para la siembra, se hacen orificios con una herramienta adecuada (en ACOPO se utiliza un trozo de madera con punta en un extremo que tiene contacto con el suelo), los orificios tienen una profundidad de 0.05 m aproximadamente, el distanciamiento entre plantas es de 0.3 m al cuadro; teniendo un promedio de 9 - 10 plantas /m<sup>2</sup>.

El trasplante se hace generalmente por la tarde (3:00 pm en adelante), teniendo el cuidado de que la planta posea el pilón, y sin hojas quebradas. Si las plántulas cumplen estas dos últimas condiciones el trasplante se puede realizar a cualquier hora del día.



Fig 19. Siembra de lechuga.

### Fertilización.

#### Abono bocashi.

La primera fertilización se hace al momento del trasplante utilizando 3.5 onz de abono/plántula. Se debe hacer un orificio de 8 cm de profundidad para depositar el fertilizante al fondo del mismo, cubrir con un poco de tierra y por último depositar la plántula.

La segunda fertilización se hace a la 4<sup>a</sup> semana después del trasplante utilizando una relación de fertilizante de 1.5 lb/m<sup>2</sup>.

En este caso se hace un orificio a la par de la planta con una profundidad de entre 8 cm y 10 cm.

#### Abono foliar.

Esta se inicia en la semana del trasplante y luego se aplica semanalmente (hasta la sexta semana), en una relación de 0.0125 bombadas/m<sup>2</sup> aproximadamente.

Generalmente se realizan 6 aplicaciones en total, aunque pueden ser menos dependiendo de las necesidades del cultivo.

El producto utilizado, es agua de abono orgánico (bocashi), el cual es preparado, sumergiendo un quintal de este abono en un barril con 80 lt de agua, se deja por 15 días y luego se puede utilizar para su aplicación.

Se extrae un volumen igual a la mitad de la bomba y luego se afora a 4 galones con agua. Esta fertilización aporta la suficiente cantidad de nutrientes a la planta para su mejor desarrollo.

#### Agua de carrizón (*Sambucus mexicana L.*)

El agua se obtiene de los tallos del árbol de carrizón, se cortan y el líquido que expulsa se deposita en 750 cc. Luego se toman 125cc (5 copas bayer/bombada). Esta agua ayuda especialmente a las lechugas de cabeza, para que estas adquieran una mejor compactación.



Fig 20. Extracción de agua de carrizón (*Sambucus mexicana L.*)

### **Agua de hierba mora (*Solanum nigrum*).**

Se aplica cuando la lechuga esta pequeña. Se muelen 2 lb de hierba mora (de preferencia utilizar los primordios foliares) en un galón de agua, se deja en reposo durante una semana para luego aplicarse. Se puede aplicar 750 cc/bomba, junto a compost y cal (aforar a 4 galones).

### **Agua de ciprés (*Cupressus sp*).**

Se aplica cuando la lechuga esta pequeña, raquítica o amarillenta. Se muelen 5 lb de ciprés (hojas y ramas) en un galón de agua, se pone ha que hierba o hasta que el agua cambie a un color verde intenso. Se puede aplicar 1 botella/bomba, junto a compost y cal (aforar a 4 galones).

### **Aporco.**

Generalmente no se realiza, sin embargo si es necesario, se puede hacer a los 20 ó 25 días después del trasplante, realizando un desprendimiento de la tierra en ambos lados de la planta, formando una especie de camellón sobre estas, tratando que toda la raíz y el tallo queden totalmente cubiertos, para darle una mejor firmeza a toda la planta. En este cultivo debe tenerse especial cuidado, porque las hojas son muy fáciles de quebrar y maltratar.

### **Control de malezas.**

En este cultivo solo se realizan dos limpieas; a la tercera y a la quinta semana después del trasplante. Se realiza manualmente, arrancando la maleza, teniendo el cuidado de no maltratar la planta.

En la época seca la maleza se deja sobre la cama o terraza para luego incorporarla en el aporco; en época lluviosa la maleza se extrae del área de la cama para colocarla en el espacio entre camas.



**Fig 21. Control de malezas en lechuga.**

### **Obras de conservación de suelos.**

Las obras de conservación que se implementan son iguales para todos los cultivos, siendo estas; la elaboración de terrazas de banco, orientadas con curvas a desnivel y siembra de zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), en las terrazas.



**Fig 22. Terrazas de banco con zacate quincullo como obras de conservación de suelos en lechuga.**

### **Riego.**

El riego es importante para el desarrollo de las plantas, pero no se debe aplicar demasiada agua, es recomendable revisar el suelo cada 2 días para determinar cuando hay que regar.

En época seca se utiliza riego por aspersión. Este cultivo se riega de 10-12 hr/sem durante todo el ciclo del cultivo, con un caudal promedio de riego de 0.000142 m<sup>3</sup>/s.



**Fig 23. Riego por aspersion en lechuga.**

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas.

Las plagas que afectan a la lechuga en esta zona son:

#### Gallina ciega o chorontoco (*Phyllophaga sp*).

Los adultos son escarabajos que varían en su color de tonalidades de pardo sin lustre a pardo rojizo con lustre. El tamaño promedio oscila entre 9 y 29 mm. Las larvas son blancuzcas o cremosas con forma de “C”, y gordas con la cabeza de color café o rojizo. Pueden alcanzar tamaños de hasta 5cm. Las patas son fuertes y bien desarrolladas.

Esta plaga tiene mayor importancia cuando la planta esta en sus primeras semanas de vida, sin embargo puede afectar durante la fase de crecimiento y desarrollo de la planta.



**Fig 24. Gallina ciega en lechuga.**

#### Control.

En el momento de la preparación del terreno, si existe demasiada incidencia de este insecto, debe removerse bien la capa superficial del suelo y dejar al sol durante 12 días, para que mueran por la radiación y/o los pájaros que son sus enemigos naturales.

#### Chinche verde (*Lygus spp*)

Las chinches adultas son de color son de color amarillo oscuro a café con un triangulo amarillo a verde claro en su dorso y alas formando un triangulo en la parte posterior del insecto. Las ninfas son similares a los áfidos pero tienen antenas con puntas rojas, cinco manchas en su espalda y corren más rápido que las ninfas de áfidos.

Los adultos y las ninfas generan problemas en la mayoría de hortalizas de la zona, ya que estos son chupadores, succionan la sabia de las hojas y provocan en este cultivo desnutrición general de la planta, sin embargo este daño no es tan significativo para la calidad de las raíces.



**Fig 25. Chinche verde (*Lygus spp*) en lechuga.**

#### Control.

El control se realiza con un insecticida y repelente orgánico, aplicando una mezcla que contiene agua, jabón de cuche, chile y ajo; dichas mezclas se elaboran individualmente, y luego se toman dosis específicas de cada una para depositarlas en

una bomba. Las aplicaciones se hacen en la segunda, cuarta y sexta semana generalmente, pero si es necesario pueden hacerse aplicaciones semanales hasta la cosecha.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 1 gal de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de chile picante, macerando 2 lb en 1 galón de agua y se deja reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de ajo, macerando de 2 a 4 cabezas grandes en 1 gal de agua.

Para la elaboración de la mezcla de aplicación al cultivo se toman 50 cc de mezcla de jabón, 50 cc de la mezcla de chile y 50 cc de la mezcla de ajo.

Se depositan en una bomba y luego se afora con agua a cuatro gal; de esta mezcla se aplica en una relación de 0.02 bombadas por m<sup>2</sup>.

#### **Gusano cortador (*Fam. carabidae*)**

Las larvas del gusano pueden medir de 40-45 mm de largo, estas cortan plantas cuando están pequeñas y se alimentan de las raíces, pueden reducir la población del cultivo si no se controlan. Las larvas que son de color café son activas en la noche y se esconden durante el día en el suelo o entre las hojas cerca del sitio de alimentación. Se enrollan cuando son perturbadas. Esta plaga generalmente es más seria cuando se siembra en áreas en donde hubo pasto por mucho tiempo.



**Fig 26. Gusano cortador en lechuga.**

#### **Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

#### **Gusano verde de la hoja (*Ascia monuste*)**

Este gusano afecta principalmente a las lechugas, sin embargo también afecta otros cultivos como la espinaca, brócoli, coliflor, etc.

Se alimenta de las hojas de los cultivos dejando lesiones de forma irregular, disminuyendo la calidad del cultivo, el cual es uno de los motivos por los cuales la lechuga no puede clasificarse para el empaque, además de disminuir el área fotosintéticamente efectiva.



**Fig 27. Gusano verde de la hoja (*Ascia monuste*) en lechuga.**

**Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

**Áfidos o pulgones (*Aphis app*)**

Este insecto, en poblaciones elevadas causa graves problemas en este cultivo, encontrándose principalmente en las hojas. Son de diferentes colores. Los adultos y ninfas son pequeños y se alimentan en grandes colonias, succionan savia de las hojas reduciendo el vigor de la planta. Son más comunes durante la época seca.



**Fig 29. Áfidos o pulgones (*Aphis app*) en lechuga.**

**Control.**

Para controlar estos insectos, resulta efectivo utilizar la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

**Otras medidas de control de insectos.**

Además de las medidas de control mencionadas anteriormente, se utiliza la rotación de cultivos, que es una práctica que mejora los rendimientos posee otros beneficios esenciales como: Reducir o eliminar enfermedades en el suelo, mantener o aumentar la fertilidad en el suelo, mejorar la estructura del suelo y ayudar en el control de maleza, insectos y nematodos.

También se realiza el cultivo de flores en las parcelas para atraer y servir de hospederos a los insectos benéficos, para ayuden a controlar a los insectos plaga.

**Control de enfermedades.****Mancha de la hoja (*Cercóspora ascochyta*, etc.)**

Las lesiones pueden variar de tamaño, pueden ser de forma redonda a angulares con el margen rojo a café. Cuando hay humedad pueden verse las esporas en el centro de la mancha. Estas aparecen en las hojas más viejas y en las que están cerca del suelo, el color de la hoja cambia de verde a amarilla con el desarrollo del hongo. Esta enfermedad es más problemática durante la época lluviosa y/o en siembras de alta densidad y cosecha tardía.



**Fig 30. Mancha de la hoja (*Cercóspora ascochyta*) En lechuga.**

**Control.**

Se elabora una mezcla de 5 lb de cal más 5 lb de ceniza, depositándolas en un volumen de 5 galones, se deja reposar por 5 días y luego está lista para aplicarse.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 5 lt de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Para la elaboración de la mezcla final se toman 50 cc. de la mezcla de jabón,

depositándolas en una bomba y 2 lt de la mezcla de cal más ceniza y depositan en la misma. Luego se afora a 4 gal con agua. De esta mezcla se aplica un aproximado de 0.02 bombadas/m<sup>2</sup>, en la segunda, cuarta y sexta semana.

### **Cosecha.**

Las lechugas están listas para la cosecha a las seis o siete semanas después del trasplante. La cosecha se realiza generalmente por la mañana, cortando la planta bajo la última hoja con una herramienta adecuada (navaja, corvo, etc.); luego se colocan con el tronco hacia arriba sobre la cama para que se seque el látex de ésta, posteriormente se levantan y se ubican en capas (una sobre otra) en la misma posición en un canasto grande con un plástico en el fondo para evitar cualquier tipo de contaminación. Luego se transportan hacia la empacadora.

El rendimiento promedio es de 8-11 lechugas/m<sup>2</sup>, y varía con la variedad sembrada y la época de siembra.

### **Proceso de empaque.**

El proceso inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el centro de empaque el cual es realizado por el productor.

**Paso 1.** El producto se coloca en el área de recepción, en la cual las lechugas se presentan en canastas. Una vez colocado en este lugar, el productor ya no tiene contacto con el producto.

**Paso 2.** Luego pasa al área de lavado, en la cual se le quita toda la tierra con un cepillo. El cepillo se introduce entre las hojas de la planta, hasta que estas queden completamente limpias. Luego se sumergir el producto en una pila con agua.



**Fig 31. Área de lavado en lechuga.**

**Paso 3.** Una vez lavadas, se pasa al área de clasificación y revisión, en donde se realiza la selección del producto y se eliminan las hojas manchadas, quebradas, perforadas etc. y todo lo que sea necesario para que pueda clasificarse para el empaque.



**Fig 32. Revisión y clasificación de lechugas.**

**Paso 4.** Luego se sumergen en una pila con agua clorada con una concentración de 50 ppm/m<sup>3</sup>. Se hace el corte del tronco y posterior inmersión en ácido ascórbico (Vitamina C), el cual actúa como un sellante.



**Fig 33. Corte de tronco e inmersión en ácido ascórbico.**

**Paso 5.** Luego se pasa al área de embolsado, la cual consiste en embolsar las lechugas de tal manera que no sufran ningún daño. (1 bolsa = 1-2 lechugas dependiendo de el tamaño).



**Fig 34. Embolsado de lechugas.**

**Paso 6.** Luego se colocan en el área de escurrimiento, para que las bolsas queden completamente secas y sin ningún residuo de líquido. Luego se coloca el producto en jivas plásticas de una manera ordenada, de manera éste no sufra ningún tipo de daño; finalmente se colocan las jabas en los cuartos fríos, para posteriormente trasladarlas a su destino.



**Fig 35. Colocación de lechuga embolsada en jivas plásticas.**

## **BIBLIOGRAFÍA.**

CLUSA-FIAGRO. 2003. Manual para la producción de cultivos orgánicos: Lechuga y espinaca. San Salvador, El Salvador. 27 p. Disponible en <http://www.fiagro.org.sv/archivos/0/393.pdf>

Guía técnica para el cultivo de la lechuga.2004. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.Sv/comoproducir/guias/lechuga.pdf>

El cultivo de la lechuga.2004. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>

Lechuga mini baby lettuce. 2004. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Convenio%20MAG%20IICA/productos/lechuga\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Convenio%20MAG%20IICA/productos/lechuga_mag.pdf)

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Lechuga. Terranova. Santa fe de Bogota.D.C., Colombia. P 291-293



### **4.3.2. PRODUCCIÓN ORGANICA DE CEBOLLIN (*Allium fistulosum* L).**



### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

#### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

#### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑES  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## **ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

El cebollín (*Allium fistulosum* L) tiene como procedencia Europa occidental, desde donde fue llevada a Norte, Centro y Sudamérica y también a algunos países del oriente, como Japón, China, Corea, India, e Irán. En Holanda es frecuente el cultivo y es en este país en donde se produce y procesan mayormente las semillas para exportación.

## **OTROS NOMBRES QUE RECIBE EL CEBOLLIN.**

El cebollín pertenece a la familia de las liliáceas y entre los nombres comunes que recibe están: Cebollina, cebolla blanca, cebolleta de hoja fina.

Otros idiomas: Chives (Ing), Ciboulette (Fr), cebolinha ( Por)

## **DESCRIPCION BOTANICA.**

### **Sistema radicular.**

La planta presenta raíces tipo fasciculado, algunas numerosas y desarrolladas en el disco inferior del seudo tallo formando una cabellera. Además son raíces cortas y ancladas a poca profundidad del suelo.

### **Tallo.**

El cebollín es una planta vivaz de seudo tallos subterráneo blanco y pequeño, con una consistencia herbácea, muy suculenta. Posee un tallo el cual sostiene la inflorescencia, es erecto de 0.80 a 1.50 m de altura, hueco con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.

### **Hojas.**

Presenta hojas envainadoras puntiagudas en su parte libre muy similares a las de la cebolla, pero mucho más finas, su longitud varia entre 0.18 y 0.40 m y su diámetro entre 1 y 2 mm en la parte basal, en esta parte cada hoja se una con las demás para

así formar el seudo talló, son hojas tubulares, con el hueco basal más ancho que el de la punta.

### **Flores.**

Presenta flores color rosado o púrpura, raramente blanco son hermafroditas, muy pequeñas, situadas en inflorescencias conocidas como umbelas globosas al final de un pedúnculo floral cilíndrico.

### **Frutos.**

Presenta frutos en cápsula con tres caras de ángulos redondeados con lóculos en su interior en donde se alojan las semillas.

## **CICLO VEGETATIVO.**

El ciclo vegetativo del cebollín es de 90 días, con pequeñas variaciones en función de las condiciones ambientales, pero se pueden distinguir cuatro fases:

**1- Crecimiento Herbáceo:** que inicia con la germinación y la formación de tallos cortos en el que se insertan las raíces y que luego da lugar a la formación de un meristemo donde se inserta la hoja, y es aquí donde se da el desarrollo radicular y foliar.

**2- Formación de Bulbos:** se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de sustancias de reserva en las hojas inferiores que a la vez se engrosan y dan lugar al bulbo, aquí se requieren fotoperíodos largos y si la temperatura en este periodo se eleva esta fase se acorta.

**3- Reposo Vegetativo:** la planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se mantiene en latencia.

**4- Reproducción Sexual:** Se suele producir en el segundo año de cultivo, el meristemo apical, gracias a las sustancias

de reserva acumuladas desarrolla un tallo floral dando origen en sus partes terminales una inflorescencia en umbela.

## **REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS**

### **Agroecología.**

La planta crece bien en climas medios moderados pero mucho mejor en el clima frío entre 2,500 y 2,700 m sobre el nivel del mar, tolerando bastante bien las bajas temperaturas.

### **Edáficos.**

Prefiere suelos húmedos, aunque es tolerante a la sequía, prefiere suelos sueltos y profundos, ricos en materia orgánica.

### **Fertilidad de los suelos.**

Antes de cualquier labor de fertilización es necesario realizar un análisis de suelo. Además es necesario que se prepare bien el suelo para mantener una buena estructura, proporcionar un buen drenaje y evitar la posibilidad de compactación.

La incorporación de abonos de origen orgánico, programación de siembra de abonos verdes para incorporación, son algunas alternativas para un mejor rendimiento de las cosechas.

En la producción orgánica, resulta importante mantener la fertilidad al óptimo, ya que muchos de los fertilizantes orgánicos requieren más tiempo que los químicos para poder ser aprovechados. Es por esta razón, que se necesita hacer las aplicaciones con suficiente anticipación.

Basados en un análisis previo de suelos puede realizarse una recomendación de fertilizantes, en este caso orgánico, para un mejor rendimiento de las cosechas. Algunas de estas alternativas pueden ser la aplicación de bokashi, a través de la incorporación en la cama de siembra a razón de 1 a 2 libras por metro cuadrado,

estas aplicaciones de fertilizantes se recomiendan realizarlas 15 días antes de la siembra, al momento de la siembra, a los 30 y 60 días después de la siembra. Otro producto es la composta, la cual puede ser incorporada al suelo en dosis de 4 libras por metro cuadrado.

## **MANEJO DEL CULTIVO.**

### **Preparación del terreno.**

Inicia con la remoción de toda la maleza. Luego se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con los cultivos que ahí se siembren. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo; y por consiguiente la elaboración de la cama de siembra con una dimensión de 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamiento entre cama de 0.30 m aproximadamente. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente diseñadas con curvas a desnivel de aproximadamente 1% - 5% o según la topografía del terreno.



**Fig 36. Preparación de terreno en cebollin.**

### Siembra.

La siembra se hace en forma directa a chorro seguido utilizando 100 semillas por m (0.01471 onzas /m =6.68 gr/m.).

En época lluviosa, antes que germine la plántula (2 semanas), se cubre la cama de siembra con zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv).

Para tener producciones continuas durante todo el año, se deben hacer siembras semanales.



**Fig 37. Disposición final de siembra en cebollín.**

El distanciamiento final que se le da al cebollín es de 0.01 m – 0.02 m entre planta; y 0.28 m entre surco.

### Aporco.

Se debe aporcar el cultivo en la quinta semana después de la siembra. Esto puede variar ya que la temperatura alarga o acorta el ciclo del cultivo.



**Fig 38. Aporco de cebollín.**

### Fertilización.

#### Abono bocashi y gallinaza.

Se fertiliza al momento de la siembra con abono orgánico bocashi, abriendo un surco de 4 cm. de profundidad donde se distribuye la semilla y luego se tapa con abono. Se utiliza 1 lb de abono por m<sup>2</sup>.

Después de la siembra se fertiliza a la cuarta semana después de la siembra. Al centro del surco se abre un orificio con una profundidad de 10 cm, se deposita el abono y luego se cubre con tierra. Se puede realizar con gallinaza en una relación de 2.5 lb/ m<sup>2</sup>.



**Fig 39. Fertilización con abono bocashi.**

#### Abono foliar.

Estas aplicaciones se hacen solamente si es necesario.

La fertilización se inicia en la segunda semana después de la siembra y luego se aplica semanalmente hasta la finalización de ciclo del cultivo, en una relación de 0.125 bombadas/m<sup>2</sup> aproximadamente, El producto utilizado, es agua de abono orgánico (bocashi), el cual es preparado, sumergiendo un quintal de este abono en un barril con aproximadamente 80 lt. de agua, se deja por 15 días en reposo y luego se puede utilizar para su aplicación.

Se extrae un volumen igual a la mitad de la bomba y luego se afora a 4 galones con agua. Esta fertilización aporta la suficiente cantidad de nutrientes a la planta para su mejor desarrollo.



**Fig 40. Abono foliar a base de bocachi.**

### Riego.

El riego es importante para el desarrollo de las plantas, pero no se debe aplicar demasiada agua, es recomendable revisar el suelo cada 2 días para determinar cuando hay que regar, no sólo debe hacerse la revisión en la superficie del suelo, sino que también adentro, donde están las raíces, generalmente se riega de 10 -12 hr/sem, utilizando riego por aspersión con un caudal promedio de  $0.000142 \text{ m}^3/\text{s}$ .



**Fig 41. Riego por aspersión de cebollines y demás cultivos.**

### Obras de conservación de suelos.

Las obras de conservación que se implementan son iguales para todos los cultivos, siendo estas; la elaboración de terrazas de banco, orientadas con curvas a nivel o desnivel según la topografía o drenaje del terreno; además de la siembra de zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv) en las terrazas.



**Fig 42. Terrazas de banco protegidas con zacate quincullo. (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv)**

### Control de malezas.

Se realiza antes y después de la siembra, arrancando la maleza con el cuidado de no maltratar el tallo ni tampoco arrancar la planta de cebollín, esta se realiza a la tercera semana después de la siembra, la segunda limpia se realiza a la séptima semana, del mismo modo que la anterior; dependiendo de la incidencia de malezas en el terreno.



**Fig 43. Control de malezas en cebollin.**

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas

Para plagas del follaje se puede utilizar una mezcla preparada con agua, chile, jabón y ajos, y se aplica desde la tercera semana hasta finalizar el ciclo del cultivo.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 1 galón de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de chile picante, macerando 2 lb en 1 galón de agua y se deja reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de ajo, macerando de 2 a 4 cabezas grandes en 1 galón de agua.

Para la elaboración de la mezcla de aplicación al cultivo se toman 50 cc de mezcla de jabón, 50 cc de la mezcla de chile y 50 cc de la mezcla de ajo.

Se depositan en una bomba de 4 gal. y luego se afora con agua; de esta mezcla se aplica en una relación de 0.0061 bombadas por m<sup>2</sup>.

#### **Gusano cortador (*Fam. Carabidae*)**

Las larvas del gusano pueden medir de 40-45 mm de largo, estas cortan plantas cuando están pequeñas y se alimentan de las raíces, pueden reducir la población del cultivo si no se controlan. Las larvas que son de color café son activas en la noche y se esconden durante el día en el suelo o entre las hojas cerca del sitio de alimentación. Se enrollan cuando son perturbadas. Esta plaga generalmente es mas seria cuando se siembra en áreas en donde se ha cultivado pasto por mucho tiempo.



**Fig 44. Gusano cortador en cebollín. (*Fam. Carabidae*)**

#### **Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la mezcla a base de chile, jabón y ajo.

#### **Gusano verde de la hoja (*Ascia monuste*)**

Este gusano afecta principalmente a las lechugas, sin embargo también afecta otros cultivos como el cebollín, espinaca, brócoli, coliflor, etc.

Se alimenta de las hojas de los cultivos dejando lesiones de forma irregular afectando el área fotosintéticamente efectiva y por consiguiente disminuyendo la calidad del mismo.



**Fig 45. Gusano verde de la hoja en cebollín. (*Ascia monuste*)**

#### **Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la misma mezcla a base de chile, jabón y ajo.

#### **Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*)**

Los adultos son escarabajos que varían en su color de tonalidades de pardo sin lustre a pardo rojizo con lustre. El tamaño promedio oscila entre 9 y 29 mm. Las larvas son blancuzcas o cremosas con forma de "C", y gordas con la cabeza de color café o rojizo. Pueden alcanzar tamaños de hasta 5cm. Las patas son fuertes y bien desarrolladas.

Esta plaga tiene mayor importancia cuando la planta esta en sus primeras semanas de vida, sin embargo puede afectar durante la fase de crecimiento y desarrollo de la planta.



**Fig 46. *Phyllophaga sp* en cebollín.**

#### **Control.**

En el momento de la preparación del terreno, si existe demasiada incidencia de este insecto, debe removerse bien la capa superficial del suelo y dejar al sol durante 12 días, para que mueran por la radiación y/o los pájaros, que son enemigos naturales que se alimentan de ellos.

#### **Otras medidas de control de insectos.**

Además de las medidas de control mencionadas anteriormente, se utiliza la rotación de cultivos, que es una práctica que mejora los rendimientos y posee otros beneficios esenciales como: Reducir o eliminar enfermedades en el suelo, mantener o aumentar la fertilidad en el suelo, mejorar la estructura del suelo y ayudar en el control de maleza, insectos y nematodos.

También se realiza el cultivo de flores en las parcelas para atraer y servir de hospederos a los insectos benéficos, para ayuden a controlar a los insectos plagas.

## **Control de Enfermedades**

### **Mal del talluelo (*Pythium spp* y *Rhizoctonia spp*)**

El mal del talluelo puede afectar tanto a las plantas preemergentes como a las postemergentes. En el primer caso la plántula no brota del suelo, en el segundo caso, los tallos a nivel del suelo presentan estrangulamiento del cuello y se doblan; el tiempo más crítico es durante los primeros 15 días de la siembra. Si las plantas sanas superan las dos o tres hojas sin ser afectadas, después no presentaran susceptibilidad. Los hongos se desarrollan con mayor facilidad en suelos húmedos con mal drenaje o compactos y con temperaturas baja. El problema es común y no hay resistencia varietal.

#### **Control.**

Este se realiza con una mezcla preparada con agua, jabón, cal y ceniza, utilizada desde la tercera semana del cultivo hasta su finalización.

Se elabora una mezcla de 5 lb de cal más 5 lb de ceniza, depositándolas en un volumen de 5 galones, se deja reposar por 5 días y luego está lista para aplicarse.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 5 lt de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Para la elaboración de la mezcla final se toman 50 cc. de la mezcla de jabón, depositándolas en una bomba y 2 lt de la mezcla de cal más ceniza y se depositan en la misma. Luego se afora a 4 galones con agua. De esta mezcla se aplica un aproximado de 0.006127 bombadas / m<sup>2</sup>.

### **Mancha Púrpura (*Alternaria porri*)**

Se manifiesta por manchas de color púrpura que aparecen en las hojas, provocando la pudrición de las mismas y como resultados se obtienen la destrucción de la plantación, Si no se toma medidas de

control, hay que ampliar el distanciamiento entre plantas.



**Fig 47. Mancha púrpura (*Alternaria porri*) en cebollín.**

#### **Control.**

Para el control de esta enfermedad puede usarse la mezcla de jabón, chile y ajo.

#### **Cosecha.**

La cosecha es manual y se inicia a los 75-90 días después de la siembra, utilizando como parámetro la altura y grosor de la planta (altura de 45 cm). Una vez arrancado el cebollín se pone en las jvas y luego se lleva al transporte para su posterior traslado hacia el Centro de Empaque. Los rendimientos obtenidos son de 9 manojos/m<sup>2</sup> (1 manoj = 10-15 cebollines)



**Fig 48. Cosecha en cebollín.**

#### **Proceso de empaque.**

Después que se ha cosechado, el cebollín es transportado en jvas plásticas hasta la cooperativa, en donde se sigue el proceso de empaque siguiente:

**Paso 1.** El producto se coloca en el área de recepción, en la cual los cebollines se presentan en jvas.



**Fig 49. Recepción de cebollín en empacadora.**

**Paso 2.** Luego pasa al área de lavado en una pila con agua, en donde se elimina toda la tierra del campo. Esto se realiza manualmente. Aquí se seleccionan las hojas sanas (sin perforaciones, sin manchas, ni quebraduras, etc.).



**Fig 50. Lavado de cebollín.**

**Paso 3.** Se procede a la colocación en mesas de escurrimiento.



**Fig 51. Ecurrimiento de cebollín.**

**Paso 4.** Posterior a esto se realiza el corte de las raíces, teniendo cuidado de no hacer el corte muy alto para evitar que el tallo se abra.



**Fig 52. Corte de las raíces de cebollín.**

**Paso 5.** También es necesario realizar el corte de las puntas de las hojas a una altura de 0.2 m ó 0.25 m por encima del bulbo, con el objetivo de darle mejor presentación y evitar la deshidratación.



**Fig 53. Corte de las puntas de cebollín.**

**Paso 6.** Luego se hacen manojos de 1 lb, haciendo un amarre con cáñamo y teniendo el cuidado de no dañar el producto; se embolsa, se coloca en jabas de plástico

y se trasladan al cuarto frío para su posterior distribución y venta.



**Fig 54. Elaboración de manojos de cebollín.**

## **BIBLIOGRAFÍA.**

CLUSA-FIAGRO. 2003. Manual para la producción de cultivos orgánicos: Cebollín. San Salvador, El Salvador. 15 p. Disponible en <http://www.fiagro.org.sv/archivos/0/393.pdf>

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Cebollín. Terranova editores. Santa fe de Bogota. D.C., Colombia. P. 325-326.



### **4.3.3. PRODUCCION ORGANICA DE ZANAHORIA BABY (*Daucus carota* L).**



### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

#### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

#### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NÚÑEZ  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## **INTRODUCCION.**

El cultivo de la zanahoria (*Daucus carota* L) pertenece a la familia de las Umbelliferae y experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo.

Esta hortaliza como otras en nuestro país ha adquirido mucha importancia, entre las razones se encuentra su alto valor nutritivo, consumo fresco, condimento en diferentes comidas y ensaladas. En la industria sirve como materia prima para la elaboración de jugos, conservas, entre otras.

La zanahoria tiene alto contenido de vitamina A, Carotenoides, Niacina, Tiamina, ácido Pantoténico y minerales.

La zanahoria baby se distingue de la zanahoria común por su tamaño; a veces, varía la distancia en la siembra para afectar el tamaño y obtener los dos tipos de zanahoria, sembrando una sola semilla.

La zanahoria baby es un buen cultivo para incluir en la rotación de cultivos con lechuga y espinaca para la producción orgánica. A diferencia de otros cultivos, las raíces de la zanahoria extraen los nutrientes de diferentes niveles del suelo y además hay una demanda para el cultivo.

## **ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

El cultivo de la zanahoria es muy antiguo y se origino alrededor del siglo VI d.C. en Europa, Asia central y norte de África. La mayoría de las especies del género *Daucus* provienen de estas zonas, aunque algunas especies son de América del Norte y del Sur. Esta hortaliza ha sido cultivada y consumida desde antiguo por griegos y romanos.

Al inicio de su cultivo; las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados

de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

Muchas de las variedades actuales provienen de los trabajos de fitomejoramiento del francés Vilmorin, quien logro raíces de mayor grosor que las especies originales.

## **ZONAS DE SIEMBRA EN EL SALVADOR.**

La Zanahoria es sembrada arriba de los 1,200 m.s.n.m.; pero en el mercado existentes nuevos cultivares que se adaptan a diferentes condiciones agroclimáticas especialmente zonas bajas.

## **DIVERSIDAD Y MEJORA GENETICA.**

Los estudios de mejora genética en zanahoria se basan en la obtención de nuevas variedades ausentes de cuello verde, piel lisa, resistencia a enfermedades y mejora de los rendimientos y calidad del producto final. Además se está ensayando con la fortaleza de la hoja y la raíz para facilitar la recolección mecanizada.

La zanahoria es bianual, de raíz napiforme con forma y colores variados. La planta silvestre es de menor desarrollo que la de variedades cultivadas. Hay zanahorias de raíz blanca, utilizadas para forraje. Las cultivadas tienen raíz amarilla, las de mayor aceptación son las de tonos fuertes y encendidos.

## **VARIEDADES.**

La zanahoria tiene numerosas variedades, las cuales se clasifican según la longitud y forma de raíz, así:

**De punta roma.** Son gruesas, cortas y redondeadas; se adaptan a suelos poco profundos y pesados. A esta clase

pertenecen las variedades tipo Oxheart, cuya raíz mide de 5 a 8 cm. de largo.

**Raíces medio largas.** De estas, las variedades Nantes miden de 15 a 18 cm, tienen forma cilíndrica y achatada.

Las variedades Chantenay miden de 10 a 15 cm de largo, son gruesas, ligeramente ahusadas y de punta roma; de alto rendimiento y buena aceptación en el mercado. Las variedades Danver miden 15 a 17 cm, son de raíz ahusada, con punta delgada; poseen alto rendimiento.

**Raíces largas.** Miden 25 cm o más, tienen forma cónica y extremo puntiagudo; son de buena calidad y requieren suelos sueltos y profundos. A esta clase pertenecen la variedad Emperador.

**Cuadro 10: Cultivares de zanahoria**

Cultivar	Días a la cosecha	Diámetro de la raíz (cm)	Longitud de la raíz (cm)	Forma de la raíz
Nantesa	70	2.8	14	Nantes
Yardley	58	7	20	Nantes
Bangord F1	120	7	25	Nantes
Caropak	70	3	21	Emperador
Adelaide	75	3	15	Emperador (Baby zanahoria)
Mini Express	70	1.5-2.0	10-12	Chantenay
Mokum F1	70-75	2-3	15-18	Nantes
Mini Cos	60-70	-	15-18	Nantes

Fuente: CLUSA – FIAGRO, 2003.

## DESCRIPCION BOTANICA.

### La Raíz.

El sistema radical de la zanahoria está constituido por la raíz pivotante, la cual se

tuberiza en su parte superior (parte comestible), es carnosa, lisa, recta y no ramificada y raíces laterales relativamente pequeñas.

### El Tallo.

El tallo es casi imperceptible, y está situado en el punto de inserción de las hojas con la raíz, sin embargo este es corto y aplanado con un penacho de hojas tripinnatisectas.

### Las Hojas.

Las hojas son compuestas con hojuelas pequeñas y hendidas, y pecíolos largos y afilados. El número de hojas es de 6 a 10 y miden de 25 a 40 cm. de largo; a medida que la planta emite nuevas hojas, las más viejas se van amarilleando e inclinando.

### La Flor.

Las flores de la zanahoria son pequeñas de color rosado formando una umbela, poseen flores hermafroditas y flores masculinas, la fecundación es alogama y entomófila.

La planta produce al primer año la raíz y al segundo una inflorescencia en forma de umbela. Como todas las plantas bianuales, necesita un periodo frío para pasar de la fase vegetativa a la reproductiva. No obstante, en algunas variedades, es suficiente con arrancar la raíz, quitarle las hojas y volverla a sembrar para que florezca; aun, hay variedades que florecen sin pasar por el periodo frío.

### La Semilla.

Las semillas de la zanahoria son elípticas, poseen un lado convexo y otro plano, conservan su poder germinativo de 3 a 4 años, en una onza hay aproximadamente 8,500 semillas.

## REQUERIMIENTOS AGROCLIMATICOS Y EDAFICOS.

### Agroclimáticos.

**Cuadro 11. Requerimientos agroclimáticos de zanahoria**

Requerimiento	Rango óptimo.
Clima	Sub cálido, templado.
Temperatura	15°C -25°C
Humedad relativa	70% - 90%
Pluviosidad	800 – 1200 mm.
Altitud	1800 – 2300 msnm.
Formación ecológica	Estepa espinosa (ee), bosque seco montano bajo (bs-MB)

Fuente: SICA y Agronegocios, 2004.

### Edáficos.

**Cuadro 12: Requerimientos edáficos de zanahoria**

Propiedades Físicas	Rango Óptimo
Textura	Arcillo-arenoso
Profundidad efectiva	>80 cm.
Densidad aparente	1.20 gramos/cc
Contenido de materia orgánica	>3.5%
Drenaje	Bueno
Topografía	Plano y semi-plano
Estructura	Granular
Propiedades Químicas	Rango Óptimo
PH	5.5-6.8
Acidez total	<7.0%
Conductividad eléctrica	<2.0 mmhos/cm.
Propiedades Biológicas	Rango Óptimo
Presencia de microorganismos beneficiosos a la fertilidad del suelo	Muy alta

Fuente: Fuente: SICA y Agronegocios, 2004.

## VALOR NUTRICIONAL.

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en beta-caroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas.

**Cuadro 13. Composición química de la zanahoria**

COMPOSICION QUIMICA DE LA PARTE COMESTIBLE(100 G)	
Agua	<b>88.90</b>
Proteínas	<b>0.70</b>
Grasas	<b>0.10</b>
Carbohidratos	<b>8.40</b>
Fibra	<b>1.10</b>
Cenizas	<b>0.80</b>
OTROS COMPONENTES (mg)	
Calcio	<b>33.00</b>
Fósforo	<b>28.00</b>
Hierro	<b>0.60</b>
Tiamina	<b>0.04</b>
Riboflavina	<b>0.04</b>
Niacina	<b>0.40</b>
Ácido ascórbico	<b>3.00</b>
Vitamina A	<b>7,000 UI</b>
Calorías	<b>36</b>

Fuente: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995.

## MANEJO DEL CULTIVO.

### Preparación del terreno.

Inicia con un desprendimiento y remoción de toda la maleza. Cuando el área de trabajo (cama de siembra o terraza) esta con toda la maleza removida se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán

ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con el desarrollo del cultivo. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo; y por consiguiente la elaboración de la cama de siembra con una dimensión de 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamento entre cama y de 0.30 m aproximadamente. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente orientadas con curvas a desnivel de aproximadamente 1% - 5%, según la topografía del terreno o drenaje del mismo.

En el corte inferior de la cama, se siembra zacate quicullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), el cual tiene un sistema radicular profundo y habito no invasivo. La siembra de este zacate se hace distanciando las posturas de las macollas de reproducción cada 0.2 ó 0.3 m. El zacate ocupara unos 0.2 m del ancho total de la cama dejando un área efectiva de 1.0 m.



**Fig 55. Preparación de terreno para la siembra de zanahoria.**

### Siembra.

Cuando las camas están aptas para la siembra, se hacen surcos con una herramienta adecuada (en ACOPO se utiliza un palo delgado con punta en un

extremo o azadilla), los surcos tienen un distanciamiento de 0.25m en época seca y de 0.3 m en época lluviosa, y una profundidad aproximada de 0.005m-0.01m. La zanahoria se siembra directamente al suelo, a chorro seguido, teniendo una relación estimada de 78 semillas/m. La semilla se cubre con abono bocashi (0.69 lb/m<sup>2</sup>); luego se cubre cada surco con zacate quicullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv) de preferencia seco para que ni el viento ni la lluvia deje al descubierto la semilla; y se retira a las 2 semanas cuando la plántula comienza a emerger.



**Fig 56. Siembra de zanahoria.**

### Fertilización.

#### Abono bocashi.

La primera fertilización puede hacerse a la tercera semana después de la siembra y la segunda a las 6<sup>a</sup> ó 7<sup>a</sup> semana (esta segunda solo si es necesario). Se deposita el abono al centro del surco a una profundidad estimada de 10 cm, en una relación aproximada de 4.62 lb. / m<sup>2</sup> y luego se cubre con tierra.



**Fig 57. Fertilización de zanahoria.**

#### **Abono foliar.**

Esta se inicia a la tercera semana después de la siembra, y luego se aplica semanalmente, en una relación de 0.025 bombadas/m<sup>2</sup> aproximadamente. Generalmente se realizan 10 aplicaciones en total, aunque pueden ser más o menos dependiendo de las necesidades del cultivo. El producto utilizado, es agua de abono orgánico (bocashi), el cual es preparado, sumergiendo un quintal de este abono en un barril con 80 lt de agua, se deja por 15 días y luego se puede utilizar para su aplicación.

Se extrae un volumen igual a la mitad de la bomba y luego se afora a 4 galones con agua. Esta fertilización aporta la suficiente cantidad de nutrientes a la planta para su mejor desarrollo.

#### **Aporco.**

Se realiza a los 20 ó 25 días después de la siembra, realizando un desprendimiento de la tierra en ambos lados de la planta, formando una especie de camellón sobre estas, tratando que el que la parte superior de la raíz y el tallo queden totalmente cubiertas, para darle una mejor firmeza a toda la planta.



**Fig 58. Aporco en zanahoria.**

#### **Obras de conservación de suelos.**

Las obras de conservación que se implementan son iguales para todos los cultivos, siendo estas; la elaboración de terrazas de banco, orientadas con curvas a nivel y siembra de zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), en las terrazas.



**Fig 59. Obras de conservación de suelos en zanahoria.**

#### **Riego.**

El riego es importante para el desarrollo de las plantas, pero no se debe aplicar demasiada agua, es recomendable revisar el suelo cada 2 días para determinar cuando hay que regar.

En época seca se utiliza riego por aspersión. Este cultivo se riega de 10-12 hr/sem durante todo el ciclo del cultivo, con un caudal promedio de riego de 0.000142 m<sup>3</sup>/s.

### Control de malezas.

En este cultivo solo se realizan dos limpiezas a la tercera y a la séptima semana después de la siembra. Se realiza manualmente, arrancando la maleza, teniendo el cuidado de no maltratar la planta.

En la época seca la maleza se deja sobre la cama o terraza para luego incorporarla en el aporco; en época lluviosa la maleza se extrae para colocarla en el espacio entre camas.



**Fig 60.** Control de malezas en zanahoria.

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas.

Las plagas que afectan a la zanahoria en esta zona son:

#### Gallina ciega o chorontoco (*Phyllophaga sp*).

Los adultos son escarabajos que varían en su color de tonalidades de pardo sin lustre a pardo rojizo con lustre. El tamaño promedio oscila entre 1 cm y 3 cm. Las larvas son blancuzcas o cremosas en forma de "C", y gordas con la cabeza de color café o rojiza. Pueden alcanzar tamaños de hasta 5cm. Las patas son fuertes y bien desarrolladas.

Esta plaga tiene su importancia cuando la planta está en sus primeras semanas de vida, teniendo nada o poca incidencia en la fase de crecimiento y desarrollo radicular.



**Fig 61.** *Phyllophaga sp* en zanahoria.

#### Control.

En el momento de la preparación del terreno, si existe demasiada incidencia de este insecto, debe removerse bien la capa superficial del suelo y dejar al sol durante 12 días, para que mueran por la radiación y/o los pájaros, que son sus enemigos naturales.

#### Chinche verde (*Lygus spp*)

Las chinches adultas son de color amarillo oscuro a café con un triángulo amarillo a verde claro en su dorso y alas formando un triángulo en la parte posterior del insecto. Las ninfas son similares a los áfidos pero tienen antenas con puntas rojas, cinco manchas en su espalda y corren más rápido que las ninfas de áfidos.

Los adultos y las ninfas generan problemas en la mayoría de hortalizas de la zona, ya que estos son chupadores, succionan la sabia de las hojas y provocan en este cultivo desnutrición general de la planta, sin embargo este daño no es tan significativo para la calidad de las raíces.



**Fig 62. *Lygus spp* en zanahoria.**

**Control.**

El control se realiza con un insecticida y repelente orgánico, aplicando una mezcla que contiene agua, jabón de cuche, chile y ajo; dichas mezclas se elaboran individualmente, y luego se toman dosis específicas de cada una para depositarlas en una bomba. Las aplicaciones se hacen a partir de la tercera semana y luego semanalmente hasta la semana en que se cosecha el cultivo.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 1 galón de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de chile picante, macerando 2 libras en 1 galón de agua y se deja reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de ajo, macerando de 2 a 4 cabezas grandes en 1 galón de agua.

Para la elaboración de la mezcla de aplicación al cultivo se toman 50 cc de mezcla de jabón, 50 cc de la mezcla de chile y 50 cc de la mezcla de ajo.

Se depositan en una bomba de 4 gal y luego se afora con agua; de esta mezcla se aplica en una relación de 0.125 bombadas por m<sup>2</sup>.

**Control de enfermedades.**

**Tizón de la hoja o hielo (*Alternaria dauci*)**

El hongo tizón de hoja o hielo como es conocido en la zona, tiene mayor preferencia por las hojas viejas. Las manchas son más irregulares y largas que la de la *Cercospora*, son color café oscuro a negro y no tiene un margen definido. Solo ataca hojas que están mojadas y las esporas se dispersan con el viento, agua, suelo, equipo. El problema es más serio durante la época lluviosa. El tizón y la mancha foliar pueden atacar la planta al mismo tiempo. El organismo también puede vivir en semilla no desinfectada.



**Fig 63. *Alternaria dauci* en zanahoria.**

**Control.**

Se elabora una mezcla de 5 lb de cal más 5 lb de ceniza, depositándolas en un volumen de 5 galones, se deja reposar por 5 días y luego está lista para aplicarse.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 5 lt de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Para la elaboración de la mezcla final se toman 50 cc. de la mezcla de jabón, depositándolas en una bomba y 2 lt de la mezcla de cal más ceniza y depositan en la misma. Luego aforar a 4 gal con agua. De esta mezcla se aplica un aproximado de

0.125 bombadas / m<sup>2</sup>., a partir de la tercer semana del cultivo hasta la cosecha del mismo.

#### **Nematodo nodulador (*Meloydogyne spp*).**

Los nemátodos son pequeños gusanos que se comen las raíces. Estos solo pueden verse con un microscopio. Los nemátodos viven el suelo y plantas, dependiendo del tipo. Los más obvios son los que forman nudos en las raíces de las zanahorias (*Meloydogyne spp*). Cuando hay poblaciones altas de nemátodos, las plantas se vuelven débiles, amarillentas y pueden marchitarse. Las raicillas muestran agallas y engrosamientos típicos.



**Fig 64. *Meloydogyne spp* en zanahoria control.**

Previo a la siembra se aplica gallinaza en una relación de 3 lb. / m<sup>2</sup> ó 1 lb –2 lb/m<sup>2</sup> de cal viva, incorporado en la cama de siembra a una profundidad de 0.3 m distribuidos de forma uniforme y luego se tapa de manera hermética con plástico color negro. Esta práctica debe de hacerse con un mes de anticipación, y solamente si se conoce que la incidencia de nematodos afecta drásticamente la producción.

Además de las medidas de control mencionadas anteriormente, se utiliza la rotación de cultivos, que es una práctica que mejora los rendimientos posee otros beneficios esenciales como: Reducir o eliminar enfermedades en el suelo,

mantener o aumentar la fertilidad en el suelo, mejorar la estructura del suelo y ayudar en el control de maleza, insectos y nematodos.

#### **Cosecha.**

Las zanahorias baby están listas para cosecharse a los 70 a 75 días cuando las raíces tienen de 14 a 18 cm de longitud y 2 ó 3 cm de grosor.

Primero se debe descompactar el suelo con un palín para extraer la zanahoria más fácilmente y evitar la quiebra de las raíces. Si el suelo no está muy compacto, la cosecha puede realizarse simplemente arrancándola. Una vez arrancada se le quita el follaje y se deposita en una canasta o jaba de plástico para ser llevada al centro de empaque.

El rendimiento promedio es de 5-6 lb/m<sup>2</sup>.



**Fig 65. Cosecha de zanahoria.**

#### **Proceso de empaque.**

El proceso inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el centro de empaque el cual es realizado por el productor.

**Paso 1.** El producto se coloca en el área de recepción, en la cual la zanahoria se presenta de preferencia en jabas de plástico.

Una vez el producto es colocado en la recepción, el productor ya no tiene ningún contacto con el mismo.



**Fig 66. Recepción de la zanahoria.**

**Paso 2.** Se eliminan las puntas de las raíces y luego pasa al área de lavado, en donde se le quita toda la tierra. Primero se le aplica agua dentro de la jaba, como lavado preliminar para eliminar la tierra mas superficial y fácil de quitar; luego se introducen en una bolsa de nylon, se le aplica un poco de agua y se remueve las veces que sea necesario hasta quitar todo tipo de suciedad el la superficie del producto. Por último se sumerge el producto en una pila con agua clorada en una proporción de 50 ppm/m<sup>3</sup>



**Fig 67. Lavado de zanahoria.**

**Paso 3.** Luego pasa al área de escurrimiento, en la cual existen mesas especiales para este fin.



**Fig 68. Escurrimiento de zanahoria.**

**Paso 4.** Una vez escurridas, se pasa a la fase de revisión, en donde se realiza la selección del producto.

**Paso 5.** Luego se pasa al área de embolsado, amarrado y pesado de las bolsas, las cuales contienen un peso aproximado de 1 lb.



**Fig 69. Desinfección y embolsado de zanahoria.**

**Paso 6.** Luego se coloca el producto en jvas plásticas de una manera ordenada, de manera éste no sufra ningún tipo de daño; finalmente se colocan las jvas en los cuartos fríos, para posteriormente trasladarlas a su destino.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

CLUSA-FIAGRO. 2003. Manual para la producción de cultivos orgánicos: Zanahoria baby. San Salvador, El Salvador. 19 p. Disponible en <http://www.fiagro.org.sv/archivos/0/393.pdf>

El cultivo de la zanahoria. 2004. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>

Zanahoria mini baby carrot. 2004. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/zanahoria/zanah\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/zanahoria/zanah_mag.pdf)

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Zanahoria. Terranova editores. Santa fe de Bogota. D.C., Colombia. P. 302-304.

Guía técnica para el cultivo de “zanahoria“. 2004. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/zanahoria.pdf>



#### **4.3.4. PRODUCCION ORGANICA DE RABANO** *(Raphanus sativus L).*



#### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

##### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

##### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NÚÑEZ  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005.**

## INTRODUCCIÓN.

El rábano (*Raphanus sativus* L), pertenece a la familia Cruciferae y en otros idiomas se le conoce con los siguientes nombres: Radish (Ing), Radis (Fr), Rettich (Al), Ravano (It), Rabano (Por)

## ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

El origen de los rábanos no se ha determinado de forma concluyente; aunque parece ser que las variedades de rábanos de pequeño tamaño se originaron en la región mediterránea, mientras que los grandes rábanos pudieron originarse en Japón o China. Se consideran oriundos de Asia, sin embargo se cultivan desde la antigüedad tanto en Grecia como en Egipto desde el tiempo de los faraones, en la actualidad es una hortaliza que se cultiva a nivel mundial, de dicha hortaliza se consume generalmente la raíz, aunque en países como Egipto se consume la hoja, en la India se consumen sus vainas carnosas y en la China el aceite extraído de sus semillas.

## VARIEDADES.

Las variedades se clasifican según el tamaño y la forma de la raíz (parte comestible) en:

### Variedades de raíces pequeñas (rabanitos)

Raíces globulares: Redondo rozado punta blanca (la más difundida), Redondo escarlata.

Raíces oblongas: Medio largo rosado, Medio largo rosado de punta blanca.

### Variedades de raíces grandes (rábanos):

Negro, Rosado, Blanco (nabo japonés).

## DESCRIPCION BOTANICA.

### Planta.

El Rábano es una planta herbácea, durante su ciclo de cultivo se diferencian dos etapas, la primera es la fase vegetativa en la que se desarrollan su follaje y sus raíces carnosas, en la etapa reproductiva es cuando desarrollan su flor, fruto y semillas.

### Sistema radicular.

El rábano es una planta de escaso desarrollo radicular, pues sus raíces pueden encontrarse a una profundidad que oscila entre los 5 y 25 cm, aunque en algunas ocasiones su raíz principal puede llegar a tener una profundidad de 1 m. y las laterales hasta 90 cm. Durante la etapa vegetativa se desarrollan raíces tuberosas a partir de la parte superior de la raíz y del hipocotilo. Estas pueden ser redondas, fusiformes, alargadas, ovaladas y cónicas de color blanco, rojo y amarillo.

### Tallo.

El tallo durante la fase vegetativa suele ser corto, con hojas que forman una roseta o corona, luego se alarga llegando a medir entre 80 y 120 cm de altura, de forma variable ya sea cilíndrico o anguloso, de color verde y pubescente.

### Hojas.

Las hojas son imparipinnadas, de pecíolo largo y de forma ovalada, de borde dentado y el ápice más grande. Algunos autores sugieren que existe cierta proporcionalidad directa entre el tamaño de las hojas cotiledonales y el de la raíz carnosa.

### Flores.

Sus flores pueden ser color blanco, rosado o violeta y en ocasiones amarillas,

generalmente el rábano es cosechado antes de que llegue a la fase reproductiva, sin embargo para la producción de semillas si es necesario que sé de la formación de las flores.

### **Fruto.**

El fruto es una silicua indehisciente en algunas especies puede alcanzar longitudes entre los 40 y 100 cm, constituyéndose en la parte comestible de la planta.

### **Semilla.**

Tiene forma esferoidal de color variado desde marrón a castaño, bajo buenas condiciones de almacenamiento puede guardar su viabilidad de 3 a 4 años.

## **REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS**

### **Climáticos.**

El rábano puede ser cultivado en la mayoría de zonas tropicales y subtropicales, desde las zonas bajas hasta las altas durante todo el año.

### **Temperatura.**

Las temperaturas favorables para el desarrollo del rábano deben encontrarse entre los 15-18 °C y con una mínima de 4°C y máxima de 21 °C. Si el cultivo es expuesto a temperaturas menores de 7°C por un periodo prolongado, puede estimularse la emisión prematura del tallo floral.

Prefiere los climas templados, teniendo en cuenta que hay que proteger al cultivo durante las épocas de elevadas temperaturas.

El ciclo del cultivo depende de las condiciones climáticas, oscilando desde 20 días a más de 70 días.

La helada se produce a -2°C. la temperatura óptima de germinación está entre 20-25°C.

### **Humedad Relativa**

La humedad relativa adecuada para un buen desarrollo del rábano se encuentra entre los 60 % y 80%, aunque en determinados momentos puede soportar menos de 60%.

### **Edáficos**

Se adapta a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los suelos profundos, sueltos, arenosos y neutros. Además debe contar con un alto contenido de materia orgánica y con una gran capacidad de retención abundante de agua para el rápido desarrollo del cultivo El pH debe oscilar entre 5,5 y 6,8. No tolera la salinidad.

### **Cuadro 14: Valor nutricional del rábano.**

<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PARTE COMESTIBLE (100G)</b>	
<b>Agua</b>	<b>94.70</b>
<b>Proteínas</b>	<b>0.80</b>
<b>Grasas</b>	<b>0.10</b>
<b>Carbohidratos</b>	<b>3.00</b>
<b>Fibra</b>	<b>0.70</b>
<b>Cenizas</b>	<b>0.70</b>
<b>OTROS COMPONENTES(mg)</b>	
<b>Calcio</b>	<b>2.30</b>
<b>Fósforo</b>	<b>24.00</b>
<b>Hierro</b>	<b>80.00</b>
<b>Tiamina</b>	<b>0.03</b>
<b>Riboflavina</b>	<b>0.03</b>
<b>Niacina</b>	<b>0.30</b>
<b>Ácido ascórbico</b>	<b>20.00</b>
<b>Calorías</b>	<b>15</b>

Fuente: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995.

## MANEJO DEL CULTIVO.

### Preparación del terreno.

Se inicia con una remoción de toda la maleza, cuando el área de trabajo (cama de siembra o terraza) esta con toda la maleza removida se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con los cultivos que ahí se siembran. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo; y por consiguiente la elaboración de la cama de siembra con una dimensión de 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamiento entre cama 0.30 m aproximadamente. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente diseñadas con curvas a desnivel de aproximadamente 1% - 5% o según la topografía del terreno.



*Fig 70. Preparación de terreno en rábano.*

### Siembra.

La siembra se realiza de forma directa utilizando un promedio de 35-40 semillas/m. Para la elaboración de los surcos se utilizando una herramienta

adecuada (en ACOPO se utiliza un trozo de madera con punta en un extremo) para la elaboración de los mismos, la profundidad del surco no debe ser mayor de 0.05 m y con una longitud según lo permita el bancal. La colocación de la semilla es por postura y debe hacerse en una cama de siembra suave y bien nivelada con una separación promedio de 0.03 m entre planta y 0.1 m entre surco.



*Fig 71. Siembra de rábano.*

### Fertilización.

#### Abono bocashi

Se prepara la cama de siembra y se incorpora 2 lb/m<sup>2</sup> abono bocashi realizando una mezcla uniforme, luego se cubre la semilla con el mismo fertilizante utilizando 1 lb/m<sup>2</sup>.

Durante el desarrollo del cultivo no se acostumbra realizar más fertilizaciones ya que el cultivo presenta un ciclo relativamente corto.



*Fig 72. Fertilización de rábano a la siembra.*

### Obras de conservación de suelos.

Las obras de conservación que se implementan son iguales para todos los cultivos, siendo estas; la elaboración de terrazas de banco, orientadas con curvas a nivel y siembra de zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), en las terrazas.

### Riego.

El riego es importante para el desarrollo de las plantas, pero no se debe aplicar demasiada agua, es recomendable revisar el suelo cada 2 días para determinar cuando hay que regar.

En época seca se utiliza riego por aspersión. Este cultivo se riega de 10-12 hr/sem, con un caudal promedio de riego de 0.000142 m<sup>3</sup>/s. Para evitar el reventamiento de la raíz se debe suspender el riego 3 días antes de la cosecha.

### Control de malezas.

Se realiza manualmente, arrancando la maleza, teniendo el cuidado de no maltratar el cultivo y se realiza únicamente cuando se presenta una sobrepoblación de malezas.

En la época seca la maleza se deja sobre la cama de siembra para luego incorporarla en el suelo; en época lluviosa se extrae para colocarla en el espacio entre camas.



**Fig 73. Control de malezas en rábano.**

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas.

#### Gallina ciega (*Phyllophaga* sp).

Generalmente ataca las raíces del cultivo causando amarillamiento de las hojas.



**Fig 74. *Phyllophaga* sp en rábano.**

#### Control:

En el momento de la preparación del terreno, si existe demasiada incidencia de este insecto, debe removerse bien la capa superficial del suelo y dejar al sol durante 12 días, para que mueran por la radiación y/o los pájaros que son sus enemigos naturales.

#### Áfidos o pulgones (*Brevycoryne brassicae*)

Este insecto, en poblaciones elevadas causa graves problemas en este cultivo, pudiéndose encontrar en las hojas. Son de diferentes colores. Los adultos y ninfas son pequeños y se alimentan en grandes colonias, chupan savia de las hojas reduciendo el vigor de la planta. Son más comunes durante la época seca.



**Fig 75. *Brevycoryne brassicae* en rábano.**

#### **Control.**

Por ser de ciclo corto en este cultivo no se realiza ningún tipo de control con pesticidas.

#### **Control de enfermedades.**

Lo que se presenta con mayor frecuencia son manchas foliares. Si es necesario se puede aplicar la mezcla de jabón, cal y ceniza en una proporción de 0.01 bombadas / m<sup>2</sup>. En la fecha que se considere conveniente.

Como ya se mencionó debido a que el rábano es un cultivo de ciclo corto no se observa una presencia elevada de enfermedades.

#### **Cosecha.**

La cosecha inicia a los 25-30 días después de la siembra, no es conveniente dejar pasar mucho tiempo para cosechar, pues si bien las raíces logran mayor tamaño, su calidad se deteriora, por que se vuelven picantes, se ahuecan y ablandan. La época de cosecha depende de la turgencia y el estado de madurez del cultivo. La cosecha se realiza manualmente, eliminando el follaje, luego se colocan jabas plásticas y se transporta al centro de empaque. En este cultivo se obtienen rendimientos que varían entre 3 lb – 4 lb/m<sup>2</sup>.

#### **Proceso de empaque.**

El proceso inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el centro de empaque el cual es realizado por el productor.

**Paso 1.** El producto se coloca en el área de recepción, en la cual los rábanos se presentan en jabas plásticas.



**Fig 76. Recepción de rábano.**

**Paso 2.** Luego se coloca en una mesa en donde se realiza el corte de las puntas de las raíces y tallo.



**Fig 77. Corte de raíces y tallo en rábano.**

**Paso 3.** Luego pasa al área de lavado con agua clorada, en donde se le quita toda la suciedad proveniente del campo. Esto se puede realizar manualmente o utilizando un saco para realizar el lavado. Este proceso consiste en colocar el producto en el interior de los sacos y se le aplica agua para poder después tomar el saco por los extremos y realizar un vigoroso movimiento de vaivén y seguir con una cantidad de enjuagues que varían según el grado de contaminación que cultivo.



**Fig 78.** *Lavado del rábano.*

**Paso 4.** Luego se colocan en mesas de escurrimiento para su posterior selección y empaque.



**Fig 79.** *Rábano en mesas de escurrimiento*

**Paso 5.** Luego se pasa al área de embolsado y sellado, la cual consiste en embolsar el producto previamente seleccionado.



**Fig 80.** *Embolsado de rábano.*

**Paso 6.** Por último se coloca el producto en jabas plásticas de forma ordenada para que el producto no experimente ningún tipo de daño; las jabas junto con el producto es colocado en los cuartos fríos, para posteriormente ser distribuidos.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Guía técnica para el cultivo de “rábano” o “rabanito”. 2004. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/rabano.pdf>

INFOAGRO. 2004. El cultivo del Rábano. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Rábano. Terranova editores. Santa fe de Bogota. D.C., Colombia. P. 310-311.



#### **4.3.5. PRODUCCION ORGANICA DE ESPINACA (*Spinacia oleracea* L).**



#### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

##### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

##### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NÚÑEZ  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## **INTRODUCCION.**

El cultivo de la espinaca (*Spinacia oleracea* L) pertenece a la familia Chenopodiaceae y su producción se puede destinar tanto a la industria como al mercado en fresco durante todo el año. Este cultivo tiene muy buenas expectativas de futuro, especialmente para la industria, debido al creciente mercado europeo.

## **ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

La espinaca fue introducida en Europa alrededor del año 1000 procedente de regiones asiáticas, probablemente de Persia, pero únicamente a partir del siglo XVIII comenzó a difundirse por Europa y se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia; se cultivó después en otros países y más tarde pasó a América.

## **DIVERSIDAD Y MEJORA GENETICA.**

Los objetivos que se persiguen en la Mejora Genética de la espinaca son los siguientes:

Mantener el estado en roseta el mayor tiempo posible, incrementar los rendimientos, porte de la planta (erecta y compacta), adecuar el tipo de hoja según el destino, resistencia al frío, resistencia al amarillamiento, resistencia a enfermedades

## **VARIEDADES.**

Las variedades de espinaca que más se siembran en el país son:

**Space F1 (Bejo):** 45-50 días de siembra a cosecha, de hojas color verde oscuro, lisas; las razas 1, 2, y 3 son resistentes al Mildiu; y puede cosecharse por un largo tiempo (de 4 -6 semanas aproximadamente).

**Spoter F-1(Bejo):** con similares características a la anterior pero con un ciclo de 55 días de siembra a cosecha.

Existen dos variedades botánicas de la espinaca, aunque todas las variedades comerciales cultivadas pertenecen a las de semilla espinosa de hojas triangulares, cuyo limbo es sutil, de dimensiones algo reducidas, superficie lisa y peciolo bastante largo.

## **DESCRIPCION BOTANICA.**

### **Planta.**

En una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores. Existen plantas masculinas, femeninas e incluso hermafroditas, que se diferencian fácilmente, ya que las femeninas poseen mayor número de hojas basales, tardan más en desarrollar la semilla y por ello son más productivas.

### **Sistema radicular.**

Raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial.

### **Tallo.**

Erecto de 0.3 m a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores.

### **Hojas.**

Caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro. Peciolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente

formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo.

### **Flores.**

Las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetradentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos.

## **REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS**

### **Climáticos.**

Soporta temperaturas por debajo de 0 °C, que si persisten bastante, además de originar lesiones foliares, se detiene el crecimiento, por lo que el cultivo no produce lo suficiente. La temperatura mínima mensual de crecimiento es de aproximadamente 5 °C. La adaptabilidad a las temperaturas bajas es de gran importancia práctica ya que puede adaptarse muy bien a temperaturas fuera de su rango óptimo.

Las condiciones de iluminación y temperatura influyen decisivamente sobre la duración del estado de roseta. Al alargarse los días (más de 14 horas de luz diurna) y al superar la temperatura los 15 °C, las plantas pasan de la fase vegetativa (roseta) a la de “elevación” y producción (emisión de tallo y flores). La producción se reduce mucho si el calor es excesivo y largo el fotoperiodo, dado que las plantas permanecen en la fase de roseta muy poco tiempo, con lo que no se alcanza un crecimiento adecuado.

Las espinacas que se han desarrollado a temperaturas muy bajas (5-15 °C de media

mensual), en días muy cortos, típicos de los meses invernales, florecen más rápidamente y en un porcentaje mayor que las desarrolladas también en fotoperiodos cortos, pero con temperaturas más elevadas (15-26 °C). También las lluvias irregulares son perjudiciales para la buena producción de espinacas y la sequía provoca una rápida elevación del tallo, especialmente si se acompaña de temperaturas elevadas y de días largos

### **Edáficos.**

Es una especie bastante exigente en cuanto a suelo y prefiere terrenos fértiles, de buena estructura física y de reacción química equilibrada. Por tanto, el terreno debe ser fértil, profundo, bien drenado, de consistencia media, ligeramente suelto, rico en materia orgánica y nitrógeno, del que la espinaca es muy exigente. No debe perder humedad fácilmente, ni permitir el estancamiento de agua. En suelos ácidos con pH inferior a 6,5 no tiene un buen desarrollo, a pH ligeramente alcalino se produce el enrojecimiento del peciolo y a pH muy elevado es muy susceptible a la clorosis.

## **VALOR NUTRICIONAL**

La espinaca es una hortaliza con un alto valor nutricional y carácter regulador, debido a su contenido de agua y riqueza en vitaminas y minerales.

**Cuadro 15: Valor nutricional de espinaca**

<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA EN % DE LA PARTE COMESTIBLE (100G)</b>	
Agua	<b>89.70</b>
Proteínas	<b>3.50</b>
Grasas	<b>0.30</b>
Carbohidratos	<b>3.30</b>
Fibra	<b>1.10</b>
Cenizas	<b>2.10</b>
<b>OTROS COMPONENTES(mg)</b>	
Calcio	<b>118.00</b>
Fósforo	<b>50.00</b>
Hierro	<b>4.10</b>
Tiamina	<b>0.16</b>
Riboflavina	<b>0.23</b>
Niacina	<b>0.70</b>
Ácido ascórbico	<b>30.00</b>
Vitamina A	<b>2500 UI</b>
Calorías	<b>27</b>

Fuente: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995.

### MANEJO DEL CULTIVO.

#### Preparación del terreno.

Se inicia con la remoción de toda la maleza. Cuando el área de trabajo (cama de siembra o terraza) está con toda la maleza removida se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con el desarrollo del cultivo. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo; y por consiguiente la

elaboración de la cama de siembra con una dimensión de 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamiento entre cama de 0.30 m aproximadamente. En época lluviosa se incorpora además cal dolomítica en una relación de 1 lb/m<sup>2</sup>. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente orientadas con curvas a desnivel; de aproximadamente 1% - 5% o según la pendiente del terreno.

En el corte inferior de la cama, se siembra zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), el cual tiene un sistema radicular profundo y habito no invasivo. La siembra de este zacate se hace distanciando las posturas de las macollas de reproducción cada 0.2 ó 0.3 m. El zacate ocupará unos 0.2 m del ancho total de la cama dejando un área efectiva de 1.0 m.



**Fig 81. Preparación de terreno en espinaca.**

#### Siembra.

Cuando las camas están aptas para la siembra, se hacen orificios con una herramienta adecuada (en ACOPO se utiliza un trozo de madera delgado con punta en un extremo). Los orificios tienen una profundidad de 0.01-0.05 m aproximadamente, el distanciamiento entre plantas es de 0.13 m y 0.25 m entre surco,

teniendo un promedio de 30 -32 plantas /m<sup>2</sup>.

La espinaca se siembra directamente en el suelo y no es necesario tener demasiado cuidado para la siembra.

### Fertilización.

#### Abono bocashi.

La primera fertilización se hace al momento de la siembra (se cubre la semilla con bocashi), la segunda fertilización se realiza a la 4<sup>a</sup> semana después de la siembra. Se deposita el abono al pie de la planta (sin hacer orificio) o al centro del surco, a una profundidad de 0.05 m, en ambos casos se debe estimar de 1-3 lb/m<sup>2</sup>.



**Fig 82. Fertilización de espinaca con abono bocashi.**

#### Abono foliar.

Esta se inicia en la tercera semana después de la siembra y luego se aplica semanalmente hasta la última cosecha (último corte) en una relación de 0.125 bombadas/m<sup>2</sup> aproximadamente, estas aplicaciones se hacen solamente si es necesario.

El producto utilizado, es agua de abono orgánico (bocashi), el cual es preparado, sumergiendo un quintal de este abono en un barril con 80 lt de agua, se deja por 15

días y luego se puede utilizar para su aplicación.

Se extrae un volumen igual a la mitad de la bomba y luego se afora a 4 galones con agua. Esta fertilización aporta la suficiente cantidad de nutrientes a la planta para su mejor desarrollo.

#### Aporco.

Generalmente no se realiza, sin embargo si es necesario, se puede hacer a los 30 días después de la siembra, un segundo a los 60 días después de la siembra y un tercero a los 80 días después de la siembra (solo si es necesario). Se realiza un desprendimiento de la tierra en ambos lados de la planta, formando una especie de camellón sobre estas, tratando que toda la raíz y el tallo queden totalmente cubiertos, para darle una mejor firmeza a toda la planta.

#### Obras de conservación de suelos.

Las obras de conservación que se implementan son iguales para todos los cultivos, siendo estas; la elaboración de terrazas de banco, orientadas con curvas a nivel y siembra de zacate quincullo (*Pennisetum clandestinum* Hoecht.ex Choiv), en las terrazas.



**Fig 83. Terrazas de banco como obra de conservación de suelos en la espinaca y demás cultivos.**

### Riego.

El riego es importante para el desarrollo de las plantas, pero no se debe aplicar demasiada agua, es recomendable revisar el suelo cada 2 días para determinar cuando hay que regar.

En época seca se utiliza riego por aspersión. Este cultivo se riega de 10-12 hr/sem durante todo el ciclo del cultivo, con un caudal promedio de riego de  $0.000142 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### Control de malezas.

En este cultivo se realizan de dos a tres limpiezas; en las mismas fechas que se realizan los aporcicos. Se realiza manualmente, arrancando la maleza, teniendo el cuidado de no maltratar el cultivo.

En la época seca la maleza se deja sobre la cama o terraza para luego incorporarla en el aporcico; en época lluviosa la maleza se extrae para colocarla en el espacio entre camas.



Fig 84. Control de malezas en espinaca.

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas.

Las plagas que afectan a la zanahoria en esta zona son:

#### Gallina ciega o chorontoco (*Phyllophaga sp*).

Los adultos son escarabajos que varían en su color de tonalidades de pardo sin lustre a pardo rojizo con lustre. El tamaño promedio oscila entre 9 y 29 mm. Las larvas son blancuzcas o cremosas con forma de "C", y gordas con la cabeza de color café o rojizo. Pueden alcanzar tamaños de hasta 5cm. Las patas son fuertes y bien desarrolladas.

Esta plaga tiene mayor importancia cuando la planta esta en sus primeras semanas de vida, sin embargo puede afectar durante la fase de crecimiento y desarrollo de la planta.



Fig 85. *Phyllophaga sp* en espinaca.

#### Control.

En el momento de la preparación del terreno, si existe demasiada incidencia de este insecto, debe removerse bien la capa superficial del suelo y dejar al sol durante 12 días, para que mueran por la radiación y/o los pájaros, que son sus enemigos naturales se alimenten de ellos.

#### Chinche verde (*Lygus spp*)

Las chinches adultas son de color son de color amarillo oscuro a café con un triangulo amarillo a verde claro en su dorso y alas formando un triangulo en la parte posterior del insecto. Las ninfas son similares a los áfidos pero tienen antenas

con puntas rojas, cinco manchas en su espalda y se desplazan más rápido que las ninfas de áfidos.

Los adultos y las ninfas generan problemas en la mayoría de hortalizas de la zona, ya que estos son chupadores, succionan la sabia de las hojas y provocan en este cultivo desnutrición general de la planta.



**Fig 86.** *Lygus spp* en espinaca.

#### **Control.**

El control se realiza con un Insecticida y repelente orgánico, aplicando una mezcla que contiene agua, jabón de coche, chile y ajo; dichas mezclas se elaboran individualmente, y luego se toman dosis específicas de cada una para depositarlas en una bomba. Las aplicaciones se hacen desde la segunda semana, hasta la semana en que se realiza el último corte.

Se elabora una mezcla de jabón de coche, macerando 2 bolas en un recipiente con 1 galón de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de chile picante, macerando 2 libras en 1 galón de agua y se deja reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de ajo, macerando de 2 a 4 cabezas grandes en 1 galón de agua.

Para la elaboración de la mezcla de aplicación al cultivo se toman 50 cc de

mezcla de jabón, 50 cc de la mezcla de chile y 50 cc de la mezcla de ajo.

Se depositan en una bomba de 4 gal y luego se afora con agua; de esta mezcla se aplica en una relación de 0.125 bombadas por m<sup>2</sup>

#### **Gusano cortador (Fam. Carabidae)**

Las larvas del gusano pueden medir de 40-45 mm de largo, estas cortan plantas cuando están pequeñas y se alimentan de las raíces, pueden reducir la población del cultivo si no se controlan. Las larvas que son de color café son activas en la noche y se esconden durante el día en el suelo o entre las hojas cerca del sitio de alimentación. Se enrollan cuando son perturbadas. Esta plaga generalmente es mas seria cuando se siembra en áreas en donde hubo pasto por mucho tiempo.



**Fig 87.** *Gusano cortador de la Fam. Carabidae* en espinaca.

#### **Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

#### **Gusano verde de la hoja.(*Ascia monuste*)**

Este gusano afecta principalmente a las lechugas, sin embargo también afecta a este cultivo. Se alimenta de las hojas de los cultivos dejando lesiones de forma irregular, disminuyendo la calidad del

producto, el cual es uno de los motivos por los cuales la espinaca no puede clasificarse para el empaque, además de disminuir el área fotosintéticamente efectiva.



**Fig 88. Gusano verde en espinaca. (*Ascia monuste*)**

#### **Control.**

Para controlar estos gusanos, puede utilizarse la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

#### **Áfidos o pulgones (*brevycoryne brassicae*)**

Este insecto, en poblaciones elevadas causa graves problemas en este cultivo, pudiéndose encontrar en las hojas. Son de diferentes colores. Los adultos y ninfas son pequeños y se alimentan en grandes colonias, chupan savia de las hojas reduciendo el vigor de la planta. Son más comunes durante la época seca.



**Fig 89. *Brevycoryne brassicae* en espinaca.**

#### **Control.**

Para controlar estos insectos, resulta efectivo utilizar la misma mezcla que se usa para la chinche verde.

#### **Otras medidas de control de insectos.**

Además de las medidas de control mencionadas anteriormente, se utiliza la rotación de cultivos, que es una práctica que mejora los rendimientos y posee otros beneficios esenciales como: Reducir o eliminar enfermedades en el suelo, mantener o aumentar la fertilidad en el suelo, mejorar la estructura del suelo y ayudar en el control de maleza, insectos y nematodos.

También se realiza el cultivo de flores en las parcelas para atraer y servir de hospederos a los insectos benéficos, para ayuden a controlar a los insectos plaga.

#### **Control de enfermedades.**

##### **Mancha de la hoja (*Cercóspora ascochyta.*)**

Las lesiones pueden variar de tamaño, pueden ser de forma redonda a angulares con el margen rojo a café. Cuando hay humedad pueden verse las esporas en el centro de la mancha. Estas aparecen en las hojas más viejas y en las que están cerca del suelo, el color de la hoja cambia de verde a amarilla con el desarrollo del hongo. Esta enfermedad es más problemática durante la época lluviosa y/o en siembras de alta densidad y cosecha tardía.

#### **Control.**

Se elabora una mezcla de 5 lb de cal más 5 lb de ceniza, depositándolas en un volumen de 5 galones, se deja reposar por 5 días y luego está lista para aplicarse.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 5 lt de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Para la elaboración de la mezcla final se toman 50 cc. de la mezcla de jabón, depositándolas en una bomba y 2 lt de la mezcla de cal más ceniza y depositan en la misma. Luego se afora a 4 galones con agua. De esta mezcla se aplica un aproximado de 0.125 bombadas/m<sup>2</sup>, a partir de la tercera semana hasta la quinceava semana, realizando una aplicación por semana.

### **Mal del talluelo (*Pythium spp* y *Rhizoctonia spp*)**

El mal del talluelo puede afectar tanto a las plantas preemergentes como a las postemergentes. En el primer caso la plántula no brota del suelo, en el segundo caso, los tallos a nivel del suelo presentan estrangulamiento del cuello y se doblan; el tiempo más crítico es durante los primeros 15 días de la siembra. Si las plantas sanas superan las dos o tres hojas sin ser afectadas, después no presentaran susceptibilidad. Los hongos se desarrollan con mayor facilidad en suelos húmedos con mal drenaje o compactos y con temperaturas baja. El problema es común y no hay resistencia varietal.

### **Control.**

Dado que no hay resistencia varietal, y que la incidencia de la enfermedad no ocasiona daños significativos, no se aplica ningún tipo de control.

### **Cosecha.**

La espinaca esta lista para cosechar a los 45 ó 50 días después de la siembra, cuando las plantas tienen de 5 a 6 hojas de tamaño aceptable, es decir, hojas por completo expandidas con el pecíolo y las hojas aproximadamente de la misma longitud.

Las hojas son cosechadas individualmente con las manos, teniendo cuidado de no romper las hojas nuevas y más pequeñas, de manera que el rendimiento pueda ser constante. Las hojas que se van cortando se

colocan en una jaba de plástico, de manera ordenada para luego transportarlas al centro de empaque. El rendimiento promedio es de 10-15 bolsas/ m<sup>2</sup>./ciclo.



**Fig 90. Cosecha de espinaca.**

### **Proceso de empaque.**

El proceso inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el centro de empaque el cual es realizado por el productor.

**Paso 1.** El producto es llevado y colocado en jabas plásticas en el área de recepción.

**Paso 2.** Luego pasa al área de lavado en una pila con agua clorada, en donde se le quita toda la tierra presente del campo. Esto se realiza manualmente. Aquí se seleccionan las hojas sanas (sin perforaciones, sin manchas, ni quebraduras, etc.).



**Fig 91. Lavado de espinaca.**

**Paso 3.** Luego se colocan de una manera muy ordenada en una jaba de plástico previamente lavada y se dejan escurrir dentro de la jaba para su posterior empaque.



**Fig 92. Ecurrimiento de espinaca.**

**Paso 4.** Luego se pasa al área de embolsado y sellado, la cual consiste en embolsar las hojas previamente ordenadas.



**Fig 93. Embolsado y sellado e espinaca.**

**Paso 5.** Luego se coloca el producto en jvas plásticas de una manera ordenada, de manera éste no sufra ningún tipo de daño; finalmente se colocan las jvas en los cuartos fríos para su posterior traslado a su destino.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

CLUSA-FIAGRO. 2003. Manual para la producción de cultivos orgánicos: Lechuga y Espinaca. San Salvador, El Salvador. 27 p. Disponible en <http://www.fiagro.org.sv/archivos/0/393.pdf>

INFOAGRO. 2004. El cultivo de la espinaca. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/espinaca.htm>

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Espinaca. Terranova editores. Santa fe de Bogota. D.C., Colombia. P. 290-291.



#### **4.3.6. PRODUCCION ORGANICA DE ACELGA (*Beta vulgaris*).**



#### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE HORTALIZAS**

##### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

##### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑES  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## **ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.**

La acelga (*Beta vulgaris*) pertenece a la familia Chenopodiaceae y tiene sus inicios en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias. Actualmente se cultiva en climas templados y fríos de todo el mundo.

La acelga ha sido considerada como alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo. Su introducción a Estados Unidos fue en 1806.

En los últimos años se ha tenido un ligero incremento en la producción, el principal país de destino de las exportaciones es Francia.

## **DIVERSIDAD Y MEJORA GENETICA.**

Existen dos tipos, la de follaje rizado o aseligado con pecíolo ligeramente rosado, y la de follaje liso y pecíolo blanco.

## **VARIETADES**

Dentro de las variedades de acelga hay que distinguir las características siguientes:

- Color de la penca: Blanca o amarilla.
- Color de la hoja: verde oscuro, verde clara, amarilla.
- Grosor de la penca: tamaño y grosor de la hoja, abunolado del limbo.
- Resistencia a la subida de la flor.
- Recuperación rápida al corte de hojas.
- Precocidad

### **Las más conocidas son:**

#### **Amarilla de Lyon:**

Hojas grandes, onduladas de color verde amarillo muy claro, penca de color blanco muy puro, con una anchura de hasta 10cm. Producción abundante, resistencia a

floración, muy apreciada por su calidad y gusto.

#### **Verde con penca blanca Bressane:**

Hojas muy onduladas, de color verde oscuro y pencas muy largas y muy anchas (hasta 15 cm) , planta muy vigoroso, por lo que el marco de la plantación debe ser amplio, variedad muy apreciada.

#### **Otras variedades:**

Verde penca blanca, R. Niza, Paros, Green y Froordock Giant.

## **DESCRIPCION BOTANICA.**

### **Planta.**

La acelga es una planta bianual que no forma fruto comestible además es una planta herbácea de pecíolos largos y suculentos.

### **Sistema radicular.**

Raíz bastantes profundas y fibrosas.

### **Hojas.**

Hojas grandes y erectas, parecidas a las de la remolacha pero mucho más suculentas su parte comestible la constituyen las hojas con sus pecíolos, estas son grandes de forma oval a acorazonada, con un pecíolo o penca bastante gruesa y alargada.

### **Flores.**

Para que se presente la floración necesita pasar un periodo de temperaturas bajas. El vástago alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia esta compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y esta compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos.

### Fruto y semilla.

Las semillas son muy pequeñas y están dentro de un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto) el que contiene de 3 a 4 semillas.

## REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS

### Climáticos.

La acelga es una planta de clima templado que vegeta bien a temperaturas medias; le perjudican los cambios bruscos de temperatura, se cultivan en zonas con altitudes que oscilan entre los 1200 –2500 m.s.n.m.

Para su desarrollo vegetativo la planta tolera temperaturas que se encuentran entre los 15-25 °C.

Es una planta que no requiere excesiva luz, perjudicándole cuando esta es excesiva y si va acompañada con un aumento de temperatura.

### Edáficos.

La acelga necesita suelos de consistencia media, vegeta mejor cuando la textura tiende a ser arcillosa mas que a arenosa. Requiere suelos profundos y permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica, con buen contenido de humedad y pH de 5.8-6.8, aunque es tolerante a suelos salinos.

La humedad relativa requerida para el desarrollo óptimo del cultivo se encuentra en los rangos del 60-90%.

## VALOR NUTRICIONAL.

La acelga es una hortaliza con un elevado valor nutricional y carácter regulador, debido a su elevado contenido en agua y riqueza en vitaminas y minerales.

**Cuadro 16. Valor nutricional de acelga**

<b>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA ACELGA EN 100 G DE PRODUCTO FRESCO</b>	
Agua	<b>91.1</b>
Grasas	<b>0.30</b>
Fibra	<b>0.80</b>
Hierro	<b>3.20</b>
Calcio	<b>88</b>
Vitamina A	<b>6500</b>
Vitamina C	<b>3.2</b>

Fuente: Fuente: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1995.

## MANEJO DEL CULTIVO.

### Preparación del terreno.

La preparación del terreno consiste en el desmenuzamiento uniforme de las partículas de suelo junto a la incorporación de material vegetal presente en la cama de siembra, esta actividad se realiza cuando todo el material vegetal ha sido removido en su totalidad, se incorpora de forma transversal cada 2 m y los orificios en que se deposita el material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; estos orificios deben ser lo suficientemente profundos para evitar problemas con los cultivos que ahí se siembran. Una vez realizado este proceso se procede a la elaboración de la cama de siembra con las dimensiones siguientes: 1.2 m de ancho, de 10-20 m de largo y 0.20 m de alto, esto considerando un espacio entre camas de 0.30 m aproximadamente. Por último se realiza la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente orientadas, con curvas a desnivel de 1% - 5% o según las condiciones del terreno. Para época de invierno se recomienda la incorporación de cal dolomítica a razón de 1lb/m<sup>2</sup>

### Siembra.

Previo al trasplante en campo se elabora un semillero con 0.0224 m y 0.08 m por postura y entre surco respectivamente. La semilla emerge a los 8 días y se transplanta a los 45 días. Las practicas más importantes son de limpia de las plántulas y el riego de estas cada 8 días por un periodo de 2 hr, pero lo más recomendable es monitorear cada dos días las plántulas a fin de evitar cualquier tipo problema ya que ambas prácticas están influenciadas por la persistencia de malezas y las condiciones físicas del suelo o semillero. Para el trasplante se utilizan 12 plántulas por m<sup>2</sup> sembrándose a una profundidad de 0.05 m utilizando una herramienta adecuada para hacer los orificios (En ACOPO se utiliza un trozo de madera). Debido a que el trasplante es a raíz desnuda es necesario que éste se realice en horas frescas del día ( 3-4 p.m. en adelante), a fin de disminuir el estrés en las plántulas.



*Fig 94. Siembra de acelga.*

### Fertilización.

#### Abono bocashi y gallinaza

La acelga responde a la aplicación de materia orgánica bien descompuesta por lo general al momento del trasplante se utiliza abono bocashi, abriendo un orificio de 0.08 m de profundidad, la cantidad de abono depositado por postura generalmente cubre 0.05 m de la profundidad total del

orificio. Luego se cubre el orificio con tierra y se coloca la plántula. Se utiliza un promedio de 1 lb/m<sup>2</sup> de fertilizante.

La primera y segunda fertilización después del trasplante se hace a la novena y quinceava semana, haciendo un orificio a un lado de la planta a una profundidad de 0.05 m utilizando un promedio de 4.16 lb/m<sup>2</sup> de gallinaza.

#### Abono foliar.

Esta se inicia en la tercera semana después del trasplante y luego se aplica semanalmente hasta la última cosecha (último corte semana 32) en una relación de 0.125 bombadas/m<sup>2</sup> aproximadamente.

El producto utilizado, es agua de abono orgánico (bocashi), el cual es preparado, sumergiendo un quintal de este abono en un barril con 80 lt de agua, se deja por 15 días y luego se puede utilizar para su aplicación.

Se extrae un volumen igual a la mitad de la bomba y luego se afora a 4 galones con agua. Esta fertilización aporta la suficiente cantidad de nutrientes a la planta para su mejor desarrollo.

#### Aporco.

Esta práctica se realiza a la cuarta, décima y catorceava semana después del trasplante, sin embargo, el numero de aporcos puede variar según la percepción del productor y la necesidad del cultivo.



*Fig 95. Aporco de acelga.*

### Riego.

La acelga es un cultivo que debido a su gran masa foliar y su estructura requiere en todo momento una cantidad optima de agua en el suelo. Esto con el fin de obtener una mejor calidad de fruto al momento de la cosecha ya que es muy susceptible a la deshidratación. En época seca se utiliza riego por aspersión con un caudal promedio de  $0.000142 \text{ m}^3/\text{s}$ , y tiempos de riego entre 10-12 hr/sem.

### Control de malezas.

Para el control de malezas se deben realizar desyerbas periódicas manuales. Estas deben realizarse a la cuarta, décima y catorceava semana después del trasplante. La maleza se arranca y se deja dentro de la acequia para que se seque ahí. Junto a esta practica se realiza la practica de aporco, ya que estas son practicas que se encuentran íntimamente ligadas.



**Fig 96. Control de malezas en acelga.**

### Control de plagas y enfermedades.

#### Control de plagas

Las plagas que afectan a la acelga en esta zona son:

#### **Pulgón (*Brevicoryne brassicae*)**

Estos insectos se sitúan en el envés de las hojas provocando daños que afectan la comercialización de la acelga.



**Fig 97. Pulgón. (*Brevicoryne brassicae*)**

#### Control.

El control se realiza con un insecticida y repelente orgánico, aplicando una mezcla que contiene agua, jabón de cuche, chile y ajo; dichas mezclas se elaboran individualmente, y luego se toman dosis específicas de cada una para depositarlas en una bomba. Las aplicaciones se hacen a partir de la tercera semana y luego semanalmente hasta la semana en que se cosecha el cultivo.

Se elabora una mezcla de jabón de cuche, macerando 2 bolas en un recipiente con 1 galón de agua, dejándolas reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de chile picante, macerando 2 lb en 1 galón de agua y se deja reposar por 5 días.

Se elabora una mezcla de ajo, macerando de 2 a 4 cabezas grandes en 1 gal de agua.

Para la elaboración de la mezcla de aplicación al cultivo se toman 50 cc de mezcla de jabón, 50 cc de la mezcla de chile y 50 cc de la mezcla de ajo.

Se depositan en una bomba de 4 gal y luego se afora con agua; de esta mezcla se aplica en una relación de  $0.125 \text{ bombadas/m}^2$ .

## Control de enfermedades.

### Mancha de la hoja (*Cercospora beticola*)

Los síntomas se presentan como manchas con bordes rojizos de 3 mm de diámetro, en lo que el tejido muerto del centro se desprende a nivel de las hojas; en los pecíolos las manchas son alargadas y sin agujeros.

### Control

Se puede realizar un control cultural de la enfermedad mediante la rotación de cultivos.

### Cosecha.

La cosecha se realiza de forma manual e inicia a los dos meses después del transplante, realizando cortes periódicos de las hojas, según las hojas alcancen la madurez deseada o cuando el tamaño de hoja y tallo alcancen los 0.2 m - 0.25 m, para luego dejar cortes cada 8 ó 15 días, estos cortes suelen prolongarse hasta los cinco o seis meses y se obtiene un rendimiento de 33 bolsas/m<sup>2</sup>/ciclo (1 bolsa = 0.5 lb). Las hojas se arrancan sujetando e ejerciendo una pequeña fuerza cerca del pegue de la planta, dejando un aproximado de 6 hojas.

### Proceso de empaque.

El proceso de empaque inicia con el traslado del producto de la parcela hacia el centro de empaque el cual es realizado por el productor donde es recibido por el personal encargado.

**Paso 1.** El producto se coloca en el área de recepción, en la cual la acelga se presenta en jabs plásticas.



**Fig 98.** Recepción de la acelga.

**Paso 2.** Luego pasa al área de lavado en una pila con agua clorada, esto con el fin de eliminar la suciedad proveniente del campo. Se hace una selección o clasificación de las hojas sanas (sin perforaciones, sin manchas, ni quebraduras, etc).



**Fig 99.** Lavado de acelga.

**Paso 3.** La hoja que califica que clasifica para la comercialización es trasladada a mesas de corte, donde se eliminan las puntas de los pecíolos de las hojas que están demasiado grandes para poder dejar un tamaño estándar.



**Fig 100. Eliminación de peciolo s en acelga.**

**Paso 4.** Se procede a la desinfección de las peciolo s que acaban de ser cortadas con ácido ascórbico.



**Fig 101. Desinfección de acelga.**

**Paso 5.** Luego se elaboran los manojos de 1 lb y se empacan o embolsan de forma ordenada.



**Fig 102. Embolsado de acelga.**

**Paso 6.** Luego se coloca el producto en jvas plásticos de una manera ordenada, con la finalidad de que el producto no sufra ningún tipo de daño; finalmente se colocan las jvas en los cuartos fríos.



**Fig 103. Presentación final de acelga.**

## **BIBLIOGRAFÍA.**

El cultivo de la acelga. 2004. disponible en

<http://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm#2.%20TAXONOMÍA%20Y%20MORFOLOGÍA>

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola II: Acelga. Terranova editores. Santa fe de Bogota. D.C., Colombia. P. 280-282.



#### **4.3.7. PRODUCCION ORGANICA DE CARTUCHO (*Zantedeschia aethiopica*).**



#### **EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCIÓN ORGANICA DE FLORES.**

##### **ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS  
HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES  
RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

##### **DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑES  
ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## INTRODUCCION.

El cartucho (*Zantedeschia aethiopica*) pertenece a la familia Araceae y se conoce con los nombres de Cala (castellano), Cartucho (castellano), Common Calla Lily (inglés), Copo de leite (gallego y/o portugués), Lirio Cala (castellano). Es una planta que necesita climas suaves y altos niveles de humedad.

## ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Planta procedente de las zonas templadas del sur de África. Se trata de una planta vivaz y herbácea de hoja perenne.

## DIVERSIDAD GENETICA Y VARIETADES

Varias especies de calas o zantedeschias se han cultivado en jardines y para flores de corte desde hace muchos años. Se han creado híbridos y variedades que producen gran variedad de colores de flor y jaspeados del follaje, lo cual ha sido un gran estímulo para la industria floricultora. La especie *aethiopica* (cartucho blanco) presenta cuatro variedades que se mencionan a continuación:

- Z. *aethiopica* 'Apple Court Babe'
- Z. *aethiopica* 'Crowborough'
- Z. *aethiopica* 'Green Goddess'
- Z. *aethiopica* 'Little Gem'

## DESCRIPCION BOTANICA.

Esta planta herbácea y acuática, de hoja caduca se puede cultivar en invernadero siempre y cuando la temperatura mínima no baje de 10°C.. Se cultiva principalmente por sus espatas, que son órganos decorativos semejantes a pétalos, que rodean el espádice, es decir, el órgano floral erecto. Estas espatas aparecen en primavera y verano. Las espatas de este cartucho son blancas con un cierto matiz amarillo y con un espádice amarillo, que

produce hojas brillantes con forma de flecha. Esta especie alcanza una altura de entre 0.6 m y 1 m de altura.

### Planta:

La planta es de tamaño medio, aunque en algunos casos puede alcanzar hasta 1 m de altura. La planta puede tener variaciones de altura de 0.3 m a 0.150 m de alto, y produce de dos a tres flores por bulbo de cuatro a siete centímetros de alto.

### Tallo.

Planta que vegeta a expensas de un tallo carnoso subterráneo que rebrota cada año.

### Hojas.

Sus hojas son de tamaño grande, de suaves formas, color verde oscuro, y lustrosas.

### Flores.

Las flores son elegantes, estilizadas, bastante grandes, con forma de tulipa o en forma de embudo. La floración se ve afectada por el tamaño de los tubérculos. Por lo general para un 100 % de floración se requieren tubérculos con diámetro mayor a 4 cm

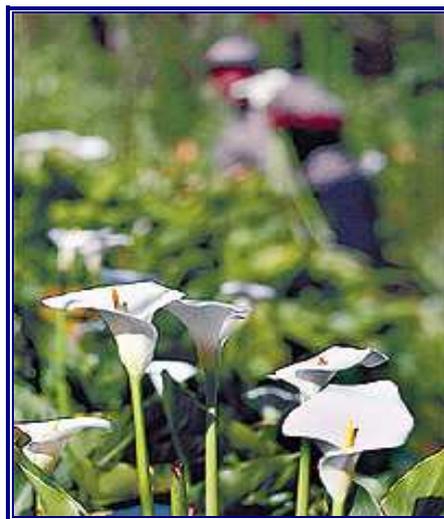


Fig 104. Cartucho blanco *Zantedeschia aethiopica*.

## REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS

### Edáficos.

#### Suelo:

Prefiere suelos húmedos, fértiles, ricos en humus pero bien drenados. El rango de pH de mejor desarrollo es ligeramente ácido, aunque crece bien con pH entre 6,5 y 6,5.

### Climáticos.

En los climas tropicales se pueden cultivar durante todo el año. La planta necesitan lugares con sombra y húmedos, son muy sensibles a las heladas y sus únicas exigencias son temperaturas suaves y un mínimo de cuidados básicos.

#### Temperatura.

Agradece los climas suaves que no llegan a helar. La temperatura mínima aceptable esta en torno a los 8°C, y la mejor para su desarrollo entre 14°C y 20°C.

#### Luz solar.

Soporta bien la luz del sol directa, aunque es mejor cultivarla en semisombra.

## MANEJO DEL CULTIVO.

### Preparación de rizomas.

Cuando las plantaciones tienen de 2 a 3 años se deben chapodar por completo las plantas y dejarlas así por 15 días, transcurrido este tiempo se procede a sacar los rizomas con un azadón.

Posterior a esto los rizomas se dejan al sol por 2 días, para luego regarles un poco de cal hidratada y se ponen a reposar por 3 meses con luz difusa (puede ser en un lugar encerrado) hasta que comiencen a salir nuevos retoños.



Fig 105. Preparación de rizomas.

### Preparación del terreno.

No es necesario sembrar los rizomas en camas de siembra. El terreno se debe limpiar por completo y la maleza se debe sacar del área de trabajo para que inicie el proceso de descomposición de la misma. El terreno se debe mullir con azadón o herramienta adecuada a una profundidad de 0.15 m – 0.25 m.

A diferencia del cartucho de color, en el cartucho blanco no se aplica cal dolomítica.

### Siembra.

Se realiza una siembra directa de los rizomas, con un distanciamiento entre planta de 0.3 m al cuadro; y una profundidad de siembra que varía entre 0.1 m -0.15 m.

Para obtener buenos rendimientos se deben sembrar rizomas con un diámetro que varía entre 0.02 m –0.1 m; y un espesor o altura de aproximadamente 0.03 m.

### Fertilización.

La fertilización se hace a la cuarta semana después de la siembra y a la entrada de la época lluviosa. La fertilización deberá hacerse en arco, a una profundidad entre 0.05 m y 0.1 m, utilizando 1.5 lb de gallinaza / m<sup>2</sup>.

### Control de malezas.

El control de malezas es manual. La maleza se debe retirar del área efectiva del cultivo a que inicie su proceso de descomposición. En el año se pueden hacer 3 limpiezas ( 2, 7 y 11<sup>vo</sup> mes ) pero esto varía según la incidencia de las malezas en el cultivo.

### Control de plagas y enfermedades.

Por ser una planta bastante rústica no se realiza ningún tipo de control.

### Riego.

En época seca se riega entre 10-12 hr/sem, utilizando riego por aspersión con un caudal promedio de 0.00142 m<sup>3</sup>/s. Como parámetro se puede tomar la capa superficial del suelo la cual debe permanecer siempre húmeda.

### Cosecha.

La cosecha se realiza manualmente y comienza a las 24 semanas después de la siembra. Se realiza manualmente, sujetando y ejerciendo una pequeña fuerza a 20 cm por debajo de la flor. Se obtienen rendimientos de 13 flores/m<sup>2</sup>/semana



**Fig 106. Cosecha de cartucho blanco**  
*Zantedeschia aethiopica.*

### Comercialización.

La comercialización del cartucho se hace de forma local, por lo general con turistas del interior del país. También es vendido a compradores mayoritarios que llegan al lugar y se encargan de revenderlo en otros mercados.

## BIBLIOGRAFIA

Universidad Nacional del Litoral. 2004. Cultivos Intensivos: Especies y floración de *Zantedeschia*. Disponible en [www.fca.unl.edu.ar/intensivos/exten14.htm](http://www.fca.unl.edu.ar/intensivos/exten14.htm)

TUSPLANTAS. 2004. La Elegancia de los Lirios de Agua. Disponible en [www.tusplantas.com/contenidos/flores/index.cfm?p=43 - 59k](http://www.tusplantas.com/contenidos/flores/index.cfm?p=43-59k)

FRORVERTICAL.2004. *Zantedeschia*. Disponible en [www.florvertical.com/ponfloresyplantas/ default.cfm?num\\_seccio=5&num\\_noticia=546 - 22k](http://www.florvertical.com/ponfloresyplantas/default.cfm?num_seccio=5&num_noticia=546-22k)

Merche SC y Gómez JE. 2004. *Zantedeschia aethiopica*: Disponible en [waste.ideal.es/patos.htm](http://waste.ideal.es/patos.htm)



#### **4.3.8. PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CARTUCHO DE COLOR (*Zantedeschia eiotti*).**



**EXPERIENCIA DE ACOPO DE RL. EN LA PRODUCCION ORGANICA DE FLORES**

**ALUMNOS:**

**JOSE ROBERTO CAMPOS**

**HUGO EDGARDO RODRÍGUEZ FLORES**

**RICARDO ERNESTO SALINAS GUERRERO**

**DOCENTES DIRECTORES:**

**ING. M Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑES**

**ING. M Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**SAN SALVADOR, 19 DE ABRIL DE 2005**

## INTRODUCCION.

El cartucho (*Zantedeschia spp*) como es conocido en El Salvador, es una de las flores orgánicas que cultivan los productores miembros de la cooperativa de ACOPO de RL. En Los Planes, Chalatenango. Siendo el cartucho de color una de las flores más cotizadas en la zona por los turistas, pero que a la vez tiene un mayor costo, sin embargo tiene cualidades únicas como la duración de hasta dos semanas en perfecto estado, es decir, con el mismo aspecto de cuando están sembradas en el campo, especial belleza, siendo una excelente planta de decoración, entre otras.

## ORIGEN

Planta vivaz perteneciente a la familia Araceae procedente del sur de África.

## DIVERSIDAD GENETICA Y VARIETADES.

Se trata de una planta y herbácea de hoja perenne que posee distintas especies, ejemplo de ello son las especies que se mencionan a continuación:

- ✓ *Zantedeschia elliotiana*: Espatas amarillas
- ✓ *Zantedeschia rehmannii*: Espatas de color rojo lavanda, rojo rosáceo, rojo violáceo o rosa. Esta es una variedad más pequeña que alcanza los 40 cm. Sus hojas tienen manchas de color blanco o semitransparente.
- ✓ *Zantedeschia melanoleuca*: Presenta espatas de color verde amarillento o amarillo pálido con llamativas manchas de color negro violáceo en la parte interior de la base y hojas verdes con manchas blancas alargadas.

## DESCRIPCION BOTANICA.

La planta es de tamaño medio, aunque en algunos casos puede alcanzar hasta 1 m de altura. Sin embargo las dimensiones promedios de altura y diámetro son de 0,9 m x 0,6 m respectivamente.

### Hojas.

Sus hojas son de tamaño grande, coriáceas, y bordes ondulados, de suaves formas y color verde oscuro.

Estas tienen manchas de color blanco o semitransparente.

### Flores.

Las flores son elegantes, estilizadas, bastante grandes, con forma de tulipa y de bonitos colores amarillos, rojos, etc.

Las flores son la característica más importante de esta planta. La floración se ve afectada por el tamaño de los tubérculos. Por lo general para un 100 % de floración se requieren tubérculos con diámetro mayor a 4 cm

## REQUERIMIENTOS EDAFICOS Y CLIMATICOS.

Aunque es frecuente verla como planta de exterior, también podemos encontrarla en macetas y jardineras en el interior de los hogares.

### Edáficos.

#### Suelo:

Prefiere suelos húmedos, fértiles, ricos en humus pero bien drenados. El rango de pH de mejor desarrollo es ligeramente ácido, aunque crece bien con pH entre 6,5 y 6,5.

## Climáticos.

### Temperatura.

Agradece los climas suaves que no llegan a helar. La temperatura mínima aceptable esta en torno a los 8°C, y la mejor para su desarrollo entre 14°C y 20°C.

### Luz solar.

Soporta bien la luz del sol directa, aunque es mejor cultivarla en semisombra.

## MANEJO DEL CULTIVO.

### Preparación de rizomas.

En plantaciones ya establecidas a los cuatro meses de producción se debe chapodar las plantas y se deja así por un periodo de tiempo de 15 días, transcurrido este tiempo se procede al sacado de las yucas con un azadón.

Posterior a esto los rizomas se ponen al sol por 2 días, para luego regarles un poco de cal hidratada y ponerlas a reposar por 3 meses con luz tenue (puede ser en un lugar encerrado) hasta que comiencen a salir nuevos retoños.



*Fig 107. Preparación de rizomas en cartucho de color.*

### Preparación del terreno.

Se inicia con la remoción de toda la maleza. Cuando el área de trabajo (cama de siembra o terraza) esta con toda la maleza removida se procede a incorporar el material vegetativo en franjas transversales cada 2 m; los orificios donde se deposita el material vegetativo deberán ser lo suficientemente profundos a fin de que no interfieran con el desarrollo del cultivo. El material vegetativo se cubre con 0.15 m de tierra; luego se procede a un desmenuzamiento o mullido de la capa superficial del suelo, junto a la incorporación de 1 lb de cal dolomítica/m<sup>2</sup> para equilibrar el pH. Las dimensiones de la cama de siembra son las siguientes: 1.2 m de ancho, 10-20 m de largo y 0.20 m de alto; considerando un espaciamiento entre cama de 0.30 m aproximadamente. Por último se debe hacer la nivelación de la cama de siembra o terrazas de banco las cuales deben estar previamente orientadas con curvas a desnivel de aproximadamente 1% - 5% o según la topografía del terreno y drenaje del mismo.



*Fig 108. Preparación de terreno para cartucho de color.*

### Siembra.

Se realiza siembra directa de los rizomas en las camas de siembra, a una profundidad de 0.15 m -0.2 m, y un distanciamiento entre planta de 0.4 m -0.5 m al cuadro. Para obtener buenos rendimientos se deben sembrar rizomas con un diámetro que varia

entre 0.02 m –0.1 m; y un espesor o altura de aproximadamente 0.03 m.

#### **Fertilización.**

La fertilización se realiza a la cuarta, octava y doceava semana después de la siembra, con abono orgánico bocashi, haciendo un orificio de 0.1 m de profundidad alrededor de la planta. En caso de que el terreno sea inclinado, la fertilización se hace a lado de arriba de la planta en forma de “U” (contra la pendiente). Para cada fertilización utilizar entre 1lb – 1.5 lb/m<sup>2</sup> de abono.

#### **Control de malezas.**

Se realiza manualmente a la cuarta, octava y doceava semana después de la siembra, según la incidencia de las mismas, dejándolas en la cama como cobertura dependiendo de la época de siembra.

#### **Control de plagas y enfermedades.**

Una de las virtudes de este cultivo, es la poca incidencia de plagas y enfermedades, haciendo de este cultivo una fuente de ingreso muy atractiva para el productor.

#### **Riego.**

En época seca se riega entre 10-12 hr/sem, utilizando riego por aspersión con un caudal promedio de 0.00142 m<sup>3</sup>/s. Como parámetro se puede tomar la capa superficial del suelo la cual debe permanecer siempre húmeda.

#### **Cosecha.**

La cosecha comienza a los dos meses después de la siembra. Se realiza manualmente, sujetando y ejerciendo una pequeña fuerza a 50 cm por debajo de la flor. Los cartuchos de color tienen un rendimiento promedio de 15 flores/m<sup>2</sup>/ciclo.

#### **Comercialización.**

La comercialización del cartucho se hace de forma local, por lo general con turistas del interior del país. También es vendido a compradores mayoritarios que llegan al lugar y se encargan de revenderlo en otros mercados.

## BIBLIOGRAFIA.

Universidad Nacional del Litoral. 2004. Cultivos Intensivos: Floración de *Zantedeschia*.  
Disponible en [www.fca.unl.edu.ar/intensivos/exten14.htm](http://www.fca.unl.edu.ar/intensivos/exten14.htm)

TUSPLANTAS. 2004. La Elegancia de los Lirios de Agua. Disponible en  
[www.tusplantas.com/contenidos/flores/index.cfm?p=43](http://www.tusplantas.com/contenidos/flores/index.cfm?p=43) - 59k

FRORVERTICAL.2004. Zantedeschia. Disponible en  
[www.florvertical.com/ponfloresyplantas/default.cfm?num\\_seccio=5&num\\_noticia=546](http://www.florvertical.com/ponfloresyplantas/default.cfm?num_seccio=5&num_noticia=546) -  
22k

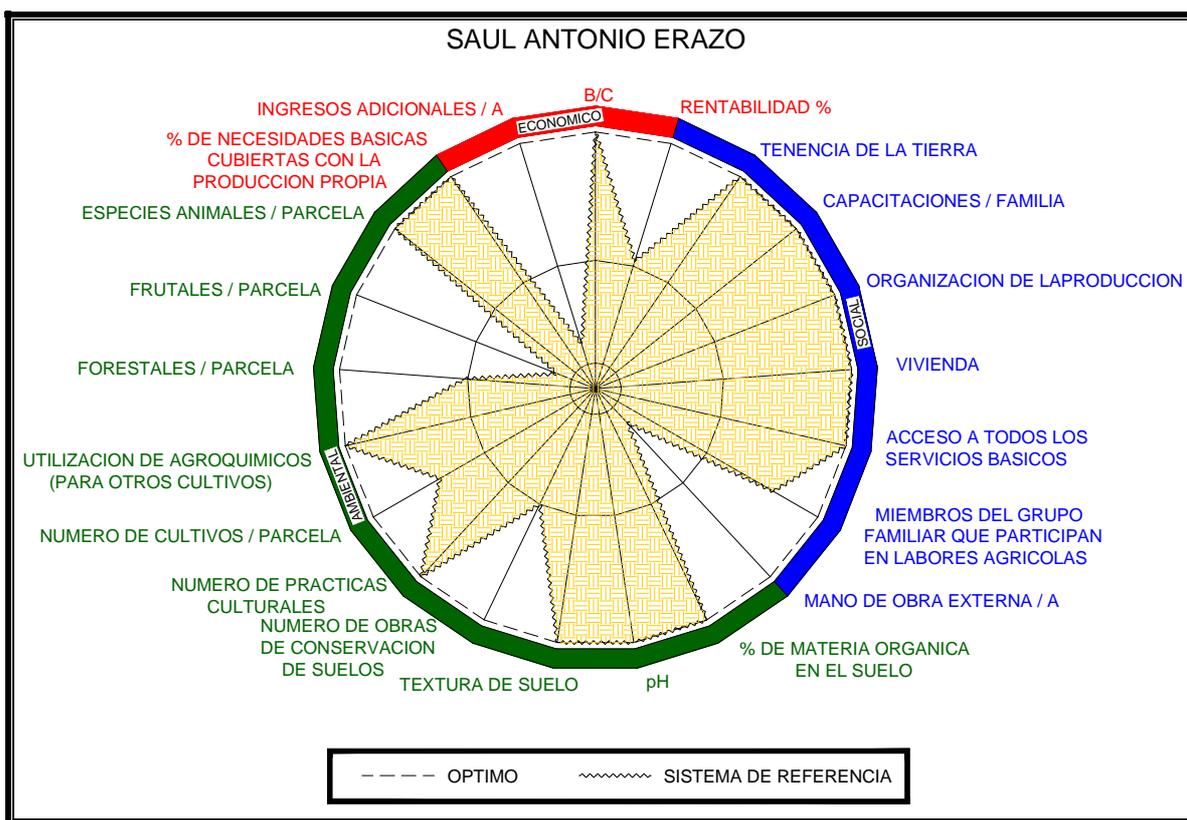
PLANTHOGAR.2004. Enciclopedia: Descripción de Zantedeschia spp. Disponible en  
[www.planthogar.net/enciclopedia/ficha.asp?id=200](http://www.planthogar.net/enciclopedia/ficha.asp?id=200) - 21k

#### 4.4. Evaluación de la sostenibilidad en la cooperativa ACOPO de RI, Cantón Los Planes, Chalatenango.

La presente evaluación se ha realizado a partir de 12 diagramas tipo AMIBA (1 por cada productor), en los que están plasmados los indicadores tanto económicos, sociales y ambientales; todos con su respectiva calificación basada en los criterios ya establecidos, la cual le da a cada diagrama una forma específica, mostrando de una manera sencilla el estado actual en que se desarrolla cada finca.

Todos los indicadores se han clasificado dentro de los atributos de un sistema de producción sostenible y dentro de cada una de las áreas de evaluación. (Cuadro A-22; A-23 y A-24)

##### 4.4.1. Evaluación de la finca de: Saúl Antonio Erazo.



**Fig 109. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Saúl Antonio Erazo. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005**

En general, el área económica de la finca está siendo sostenible, ya que el productor logra cubrir el 100% de las necesidades básicas de la familia con la producción propia. Además, la

producción de la finca genera una rentabilidad arriba de 51.58%, con un B/C de 2.22, que dentro de la evaluación se considera como alto.

El sistema de producción orgánico de la finca en estudio demuestra su mayor fortaleza en el área social, obteniendo la calificación mas baja desde el punto de vista de generación de empleo (mano de obra externa/año) con una calificación de 1.8 que es equivalente a 36 d/h/año; sin embargo, en esta finca participa un número considerable de los miembros del grupo familiar, solventando así la necesidad de mano de obra externa.

En el área ambiental se muestra un comportamiento aceptable, dado que su calificación oscila entre el nivel medio y alto de los indicadores, siendo la finca bastante sostenible; a pesar que el número de frutales/ parcela es bajo ya que tiene una calificación de 1.6, equivalente a 51 arboles frutales.

Se debe tener en cuenta que el comportamiento de la finca manifiesta un alto grado de sostenibilidad debido a que existe una eficientización de los recursos disponibles en el entorno socioambiental, superando los pocos vacíos que presentan algunos indicadores.

#### 4.4.2. Evaluación de la finca de: Antonia Robles.

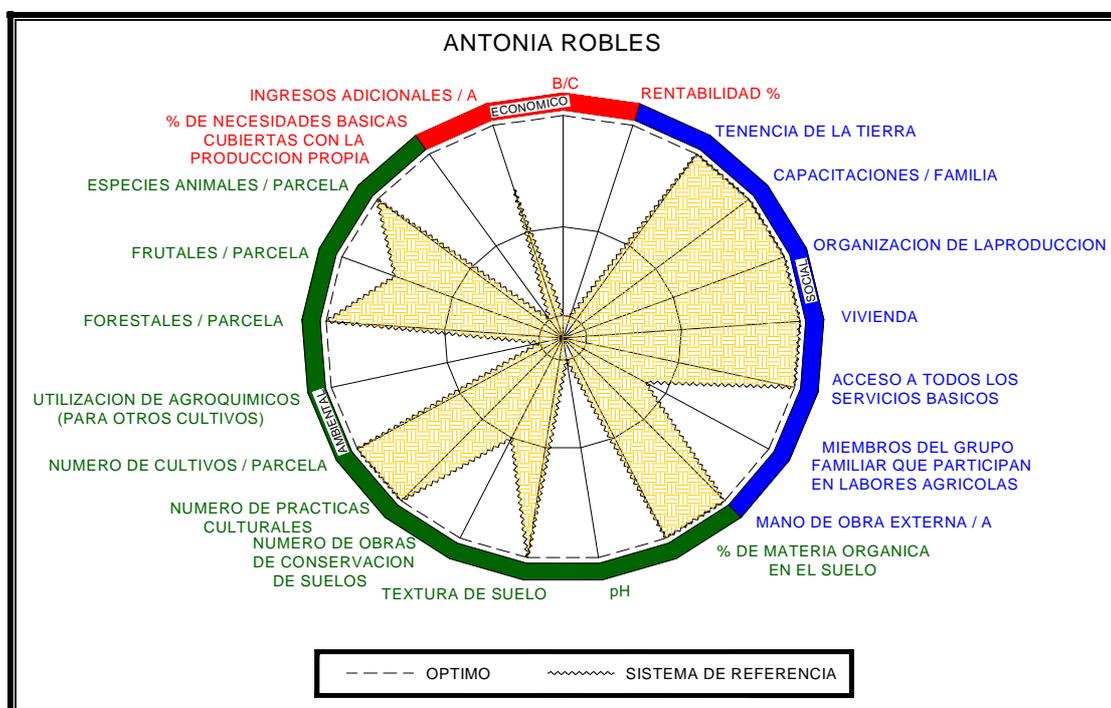


Fig 110. Diagrama tipo AMIBA de la finca de la Sra. Antonia Robles. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005

En el área económica, esta finca su rentabilidad (-54.74%) y B/C (0.65) es baja, lo que no permite que la producción que la finca genera cubra el total de necesidades básicas de la familia; sin embargo, sus ingresos adicionales se encuentran arriba de la calificación 5, que es equivalente a \$2100/año.

En el área social, posee un nivel alto de calificación, ya que la mayoría de los indicadores se encuentran arriba del nivel medio, siendo solamente el indicador de miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas el que presenta una calificación 4 que equivale a 4 miembros.

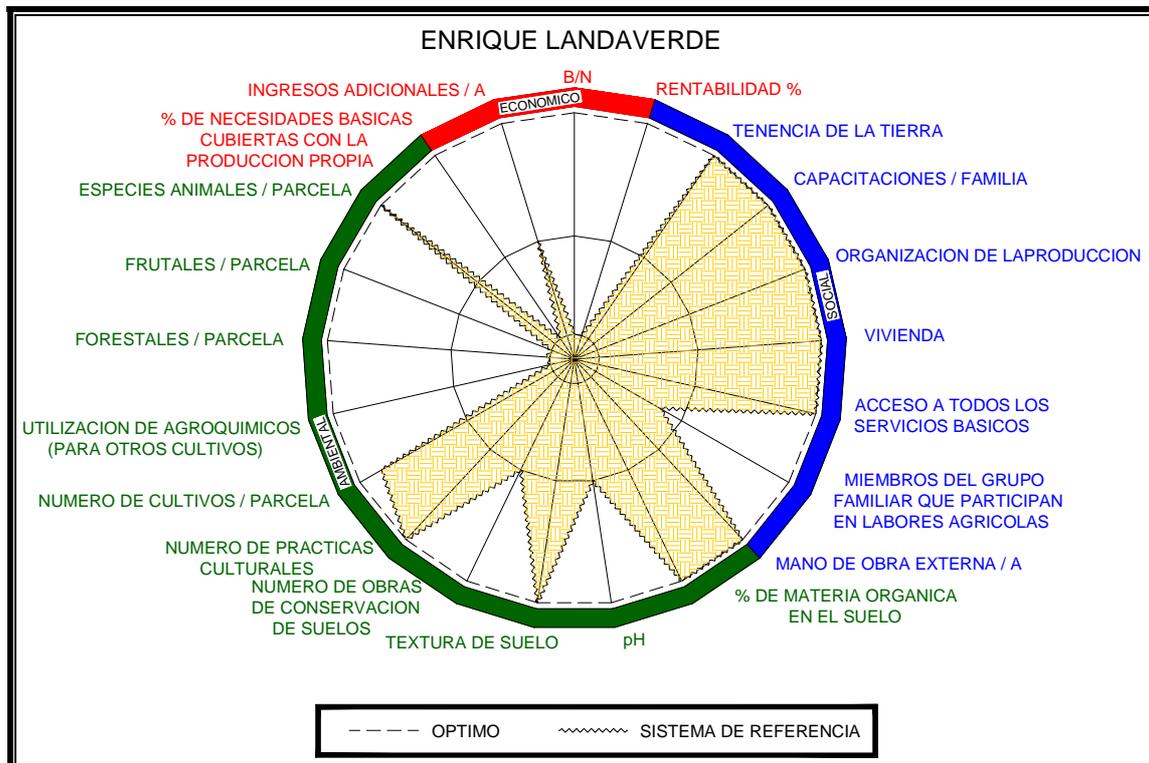
El área ambiental, en términos generales se encuentra en un nivel alto de calificación; esta finca posee cultivos químicos y orgánicos, siendo los primeros, la causa de la calificación 1 en este indicador (Utilización de agroquímicos), además de que su pH es 6.67 el cual se encuentra fuera de los niveles óptimos y que se encuentra en el rango de calificación 1.

Partiendo del comportamiento en las áreas de evaluación del sistema, en relación a su calificación, puede decirse que esta productora no posee beneficios económicos, sin embargo, sigue produciendo, ya que el sistema de producción le proporciona una serie de beneficios adicionales y considerados posiblemente más importantes para la misma para el mantenimiento de la finca, por ejemplo la gran cantidad de forestales que posee en su finca y que comercializa en forma de madera. Además es importante mencionar, que aunque el sistema en general no le es rentable, ésta productora tiene otras fuentes de ingreso (molino, venta de madera, venta de combustible, pupusería, y venta de insumos agrícolas para los productores de la zona) que compensan lo que el sistema le podría proporcionar. Por otra parte se debe mencionar, que la productora no involucra directamente en el proceso de producción, ya que toda la mano de obra es externa.

#### **4.4.3. Evaluación de la finca de: Enrique Landaverde.**

En el área económica, posee un comportamiento bajo con una relación B/C de 0.99 y una rentabilidad de -0.06%, y sólo presenta una calificación 5 en ingresos adicionales que es equivalente a \$1500/año.

El área social de la finca muestra un comportamiento alto de sostenibilidad, y solo el indicador que se refiere a los miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas presenta una calificación de 4 que equivale a 4 miembros.



**Fig 111. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Enrique Landaverde. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

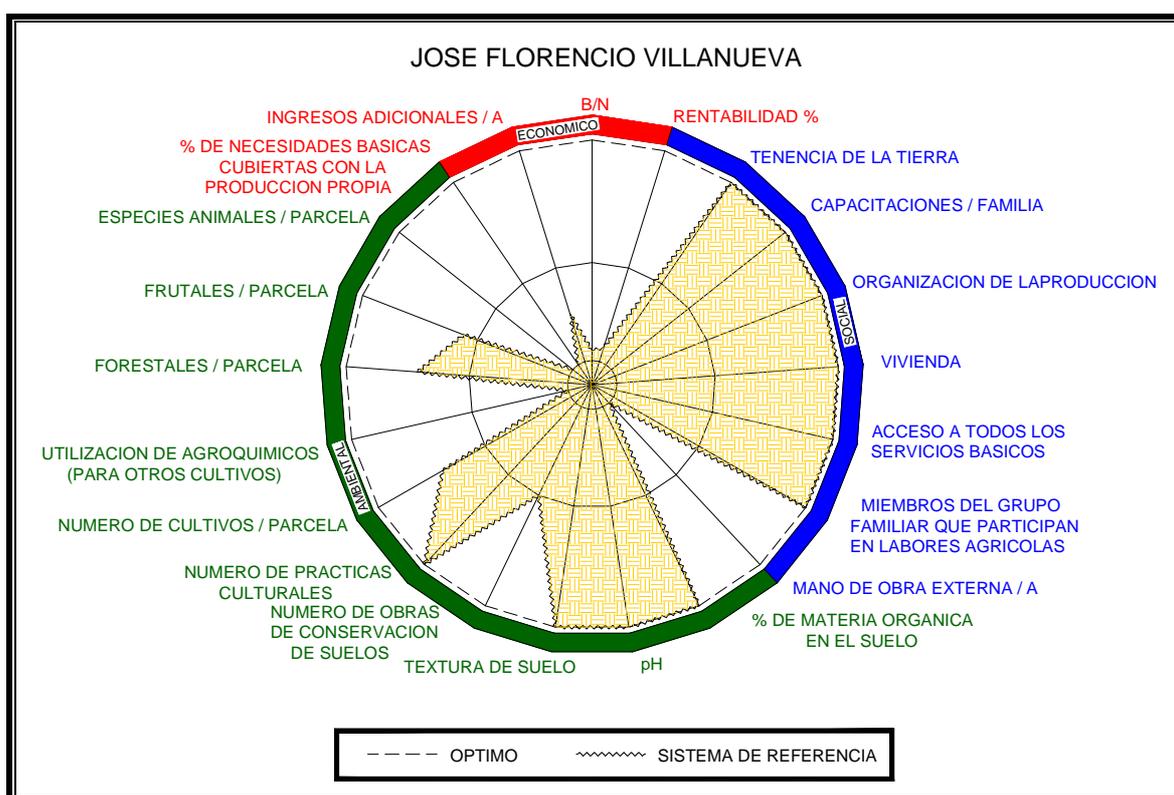
En el área ambiental, el 50% de los indicadores presenta un nivel alto de calificación, un 20% presenta un nivel medio y un 30% un nivel bajo. Estos últimos, se refieren a la utilización de agroquímicos, forestales y frutales por parcela, los cuales tienen una calificación de 1.

El sistema de producción de este productor, a pesar de no generar beneficios y de ser poco o nada rentable, posee ingresos adicionales considerablemente elevados, lo que hace en buena medida, que este productor siga produciendo, ya que obtiene beneficios sociales y ambientales significativos para él, su familia y personas de su comunidad en general, ya que depende casi en un 100% de la mano de obra externa para el proceso de producción de su finca.

#### **4.4.4. Evaluación de la finca de: Florencio Villanueva.**

En el área económica, todos los indicadores se encuentran abajo del nivel medio de calificación, siendo una finca insostenible económicamente, ya que su B/C es de 1.07 y su rentabilidad de 6.2. Esto podría deberse a que la familia de este productor esta integrada por

un alto número de miembros, los que aumenta el nivel de necesidades básicas de las cuales requiere para su mantenimiento y bienestar, no obstante también posee cierto nivel de ingresos adicionales en remesas (\$900/año), las que compensan en alguna medida dichas necesidades.



**Fig 112. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Florencio Villanueva. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

En general, el área social presenta un nivel alto de calificación, a pesar que no existe demanda de mano de obra externa (ningún d/h/año), debido a que una gran parte del grupo familiar participa en las labores agrícolas, es decir, que 10 personas de la familia se ven involucradas en el proceso de producción de manera permanente.

En el área ambiental, el 80% de los indicadores se encuentran entre el nivel medio y alto de calificación, y el 20 % restante en un nivel bajo de calificación; este último porcentaje se refiere a que el productor utiliza agroquímicos en otros cultivos y que además no posee ninguna especie animal dentro de su finca. Sin embargo se puede decir que ambientalmente el

sistema tiende a ser sostenible, debido a que la mayoría indicadores se encuentran en un buen nivel de calificación.

#### 4.4.5. Evaluación de la finca de: Rene Orlando Arriaga.

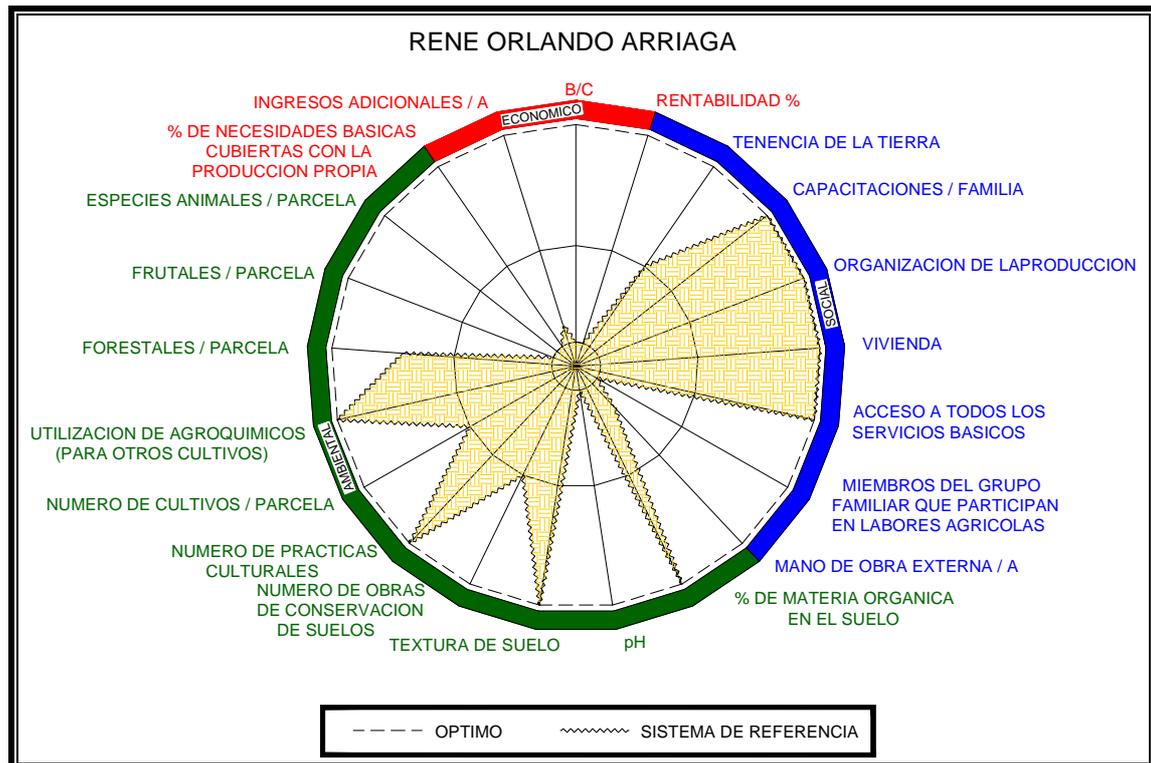


Fig 113. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Rene Orlando Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005

El área económica, se encuentra en un nivel bajo de calificación, ya posee un B/C de 0.99 y una rentabilidad de -0.44 y que solo existe un mínimo de ingresos adicionales/año (\$300); lo que obviamente no le permite que cubra con las necesidades básicas que el grupo familiar demanda. Este comportamiento puede deberse a algunos factores influyentes como: ubicación geográfica de la parcela (se encuentra muy lejos del centro de empaque) la cual incrementa los costos de transporte y que limita el acceso a los turistas; incidencia de plagas y enfermedades en la finca, costos de arrendamiento, etc.

En el área social, los niveles más bajos se presentan en los indicadores: tenencia de la tierra (arrendada), miembros del grupo familiar que participan en labores agrícolas (ningún miembro) y mano de obra externa /año (46 d/h). En la actualidad esta finca ha dejado de



debido a que es empleada permanente en el centro de empaque, además de tener muy organizada la producción.

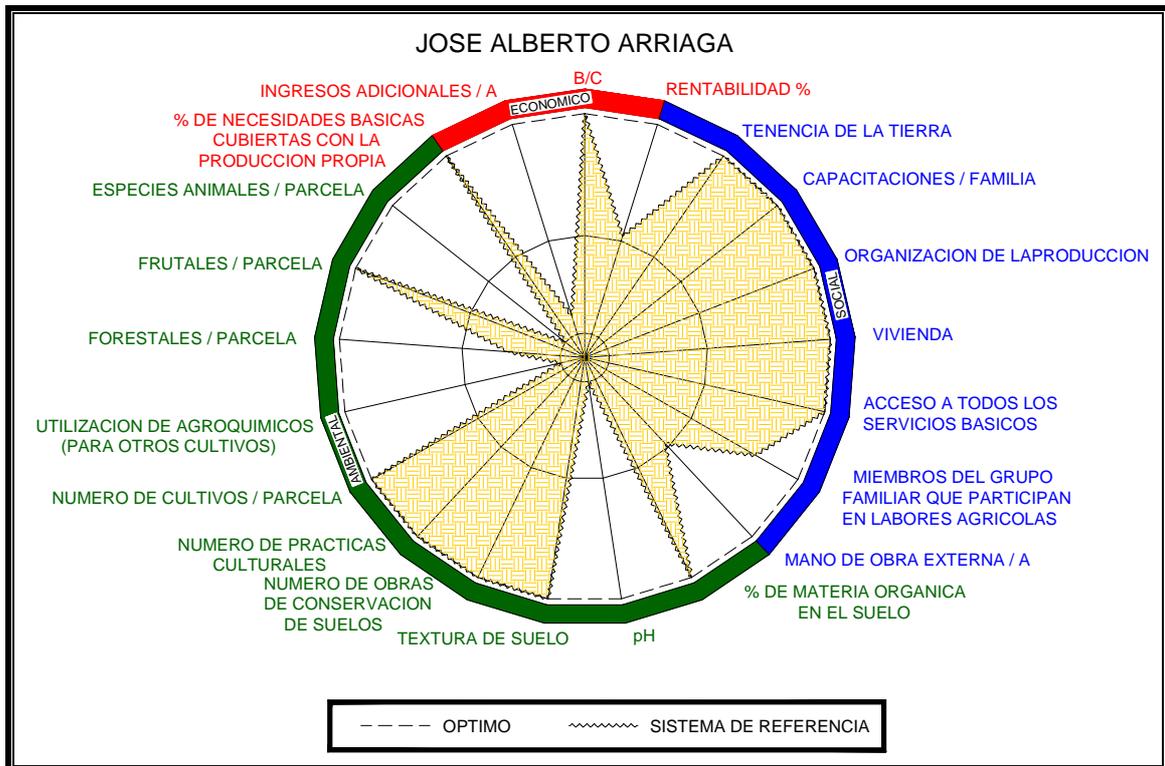
El área social, se encuentra en un nivel alto de calificación, ya que la mayoría de los indicadores están arriba de la calificación media, nótese que existe cierto equilibrio o cercanía en la calificación de los indicadores de mano de obra externa (calificación 6) y miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas (calificación 4.8). Este equilibrio se debe a que la finca es trabajada por un buen porcentaje de los miembros del grupo familiar, pero que este no es suficiente para el completo manejo de la misma, por lo que es necesario contratar la mano de obra que se requiera.

En el área ambiental, la mayoría de los indicadores se encuentran entre la calificación media y la calificación alta, notándose una debilidad en los indicadores de pH el cual es de 5.31 y frutales / parcela (ningún árbol frutal), sin embargo, se puede decir que esta área es sostenible en términos generales, esto debido a que productora y su familia posee una gran responsabilidad en cuanto a la conservación de los recursos naturales.

#### **4.4.7. Evaluación de la finca de: José Alberto Arriaga.**

El área económica, posee una calificación considerablemente buena (entre calificación media y alta) y sólo tiene pocos ingresos adicionales (\$300/año) con una calificación que esta entre baja y media. Esto permite que pueda cubrir el 100% de las necesidades básicas de la familia con la producción propia, tomando en cuenta que ésta se han incluido los ingresos significativos generados por la venta de frutas (duraznos), ya que este productor es el que posee más frutales por finca en toda la cooperativa, siendo una de fuentes de ingresos más fuertes; lo que hace que la finca presente un alto nivel de sostenibilidad en esta área.

El área social presenta alto grado de equilibrio, ya que la mayoría de los indicadores se encuentran en una calificación alta y solo el indicador de mano de obra externa/año (96 d/h) y miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas (8 miembros) están en un nivel medio y arriba del nivel medio respectivamente; esto muestra que la finca es altamente sostenible socialmente.

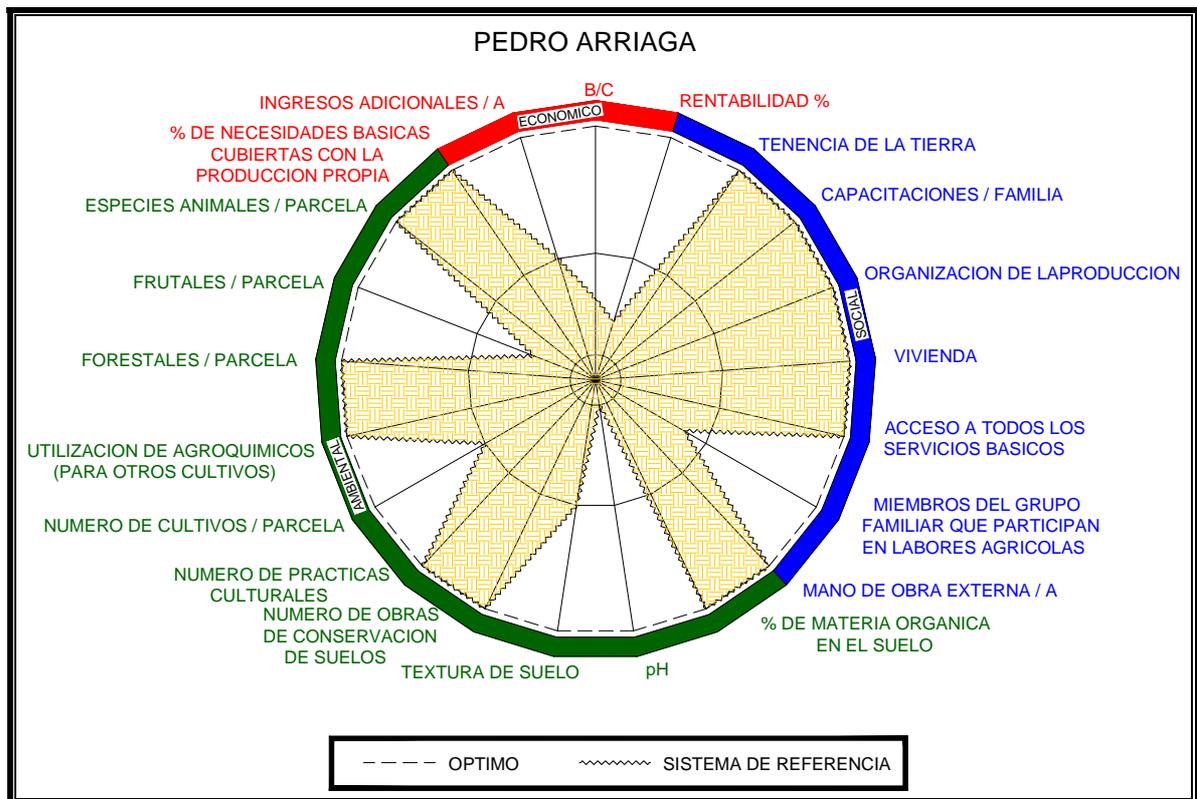


**Fig 115. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Alberto Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

En el área ambiental, el 60% de los indicadores tienen una calificación alta, un 30% tiene una calificación baja y un 10% presenta una calificación entre baja y media. Esta calificación se debe a que este productor utiliza productos sintéticos, además de que su terreno presenta un suelo con un pH de 6.58 que está fuera del nivel óptimo, pocos forestales (31 árboles), y ninguna especie animal en su finca; sin embargo, puede decirse que manifiesta una tendencia a la sostenibilidad en términos generales.

**4.4.8. Evaluación de la finca de: Pedro Arriaga.**

El área económica de la finca, se encuentra en una calificación entre baja y media, a pesar de que la relación B/C (1.16) y la Rentabilidad (13.95) son bajas, estas son suficientes para cubrir todas las necesidades básicas que la familia requiere; además de recibir ingresos adicionales/año (\$1500) que disminuyen la presión económica específica de la familia. Es importante mencionar que esta finca está ubicada cerca del centro de empaque y muy cerca de la calle principal, lo que contribuye a la comercialización local.



**Fig 116. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Pedro Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

El área social de la finca presenta un grado alto de sostenibilidad. La mano de obra externa que la finca requiere es alta (200 d/h/año), lo que en términos generales favorece la generación de empleo en la zona. La relación entre el indicador “miembros del grupo familiar que participan en labores agrícolas” y “mano de obra externa / año” se considera como aceptable, ya que si bien la finca esta demandando un número considerable de mano de obra externa al año, lo anterior no limita la participación del grupo familiar dentro de la misma, debido a que se fomenta la participación activa en las diferentes fases del proceso de producción.

En el área ambiental existe en su mayoría indicadores con calificación entre media y alta, sin embargo, el suelo de esta finca presenta un pH de 6.99 que esta fuera del rango óptimo para la producción de hortalizas y un número reducido de frutales (26 árboles). Aun parte de los indicadores se encuentren en una calificación baja, se puede decir la finca tiene un nivel adecuado de sostenibilidad en esta área, la cual se debe en gran medida a que su propietario

(presidente de la cooperativa), es uno de los impulsores de la conservación de los recursos naturales.

#### 4.4.9. Evaluación de la finca de: José Saúl Romero.

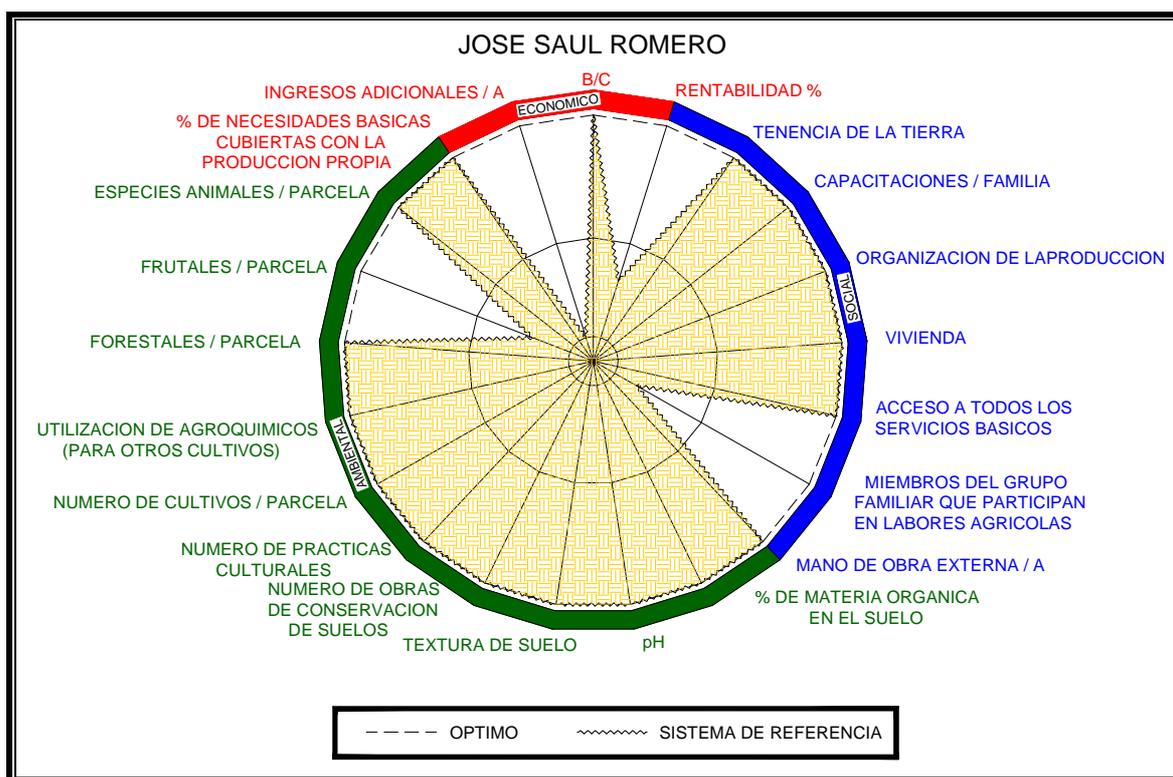


Fig 117. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. José Saúl Romero. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005

Sin duda la finca del Sr. José Saúl Romero, es la finca que presenta el mayor grado de sostenibilidad tanto en el área económica, social y ambiental con relación al total de fincas evaluadas.

En el área económica la producción de la finca le permite cubrir con el 100% de las necesidades básicas requeridas por el grupo familiar, ya que presenta un B/C de 1.51 y una rentabilidad de 33.93%. Los ingresos adicionales dentro cualquier sistema de producción son de mucha importancia; esta importancia es mermada cuando la finca logra cubrir por cuenta propia con las necesidades demandadas por grupo familiar como es el caso particular de esta finca.

El 85.7 % de los indicadores sociales presentan un grado alto de sostenibilidad y solo el indicador que se refiere a los miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas es el que posee una calificación baja (2 miembros), esto se debe a que la familia de este productor es sumamente pequeña (sólo un hijo) y depende casi en su totalidad de mano de obra externa (200 d/h/año), convirtiéndose en una fuente de trabajo rural. Además de ser una de las fincas con mayor y mejor producción.

Un 90 % de los indicadores ambientales presentan un nivel alto de sostenibilidad; la única deficiencia se observa en el número de árboles por parcela (26 árboles) que equivale a una calificación de 2.6.

La finca del Sr. José Saúl Romero, tiene ciertas características que son determinantes o que favorecen a un alto grado de sostenibilidad en el área ambiental, entre las que se pueden mencionar:

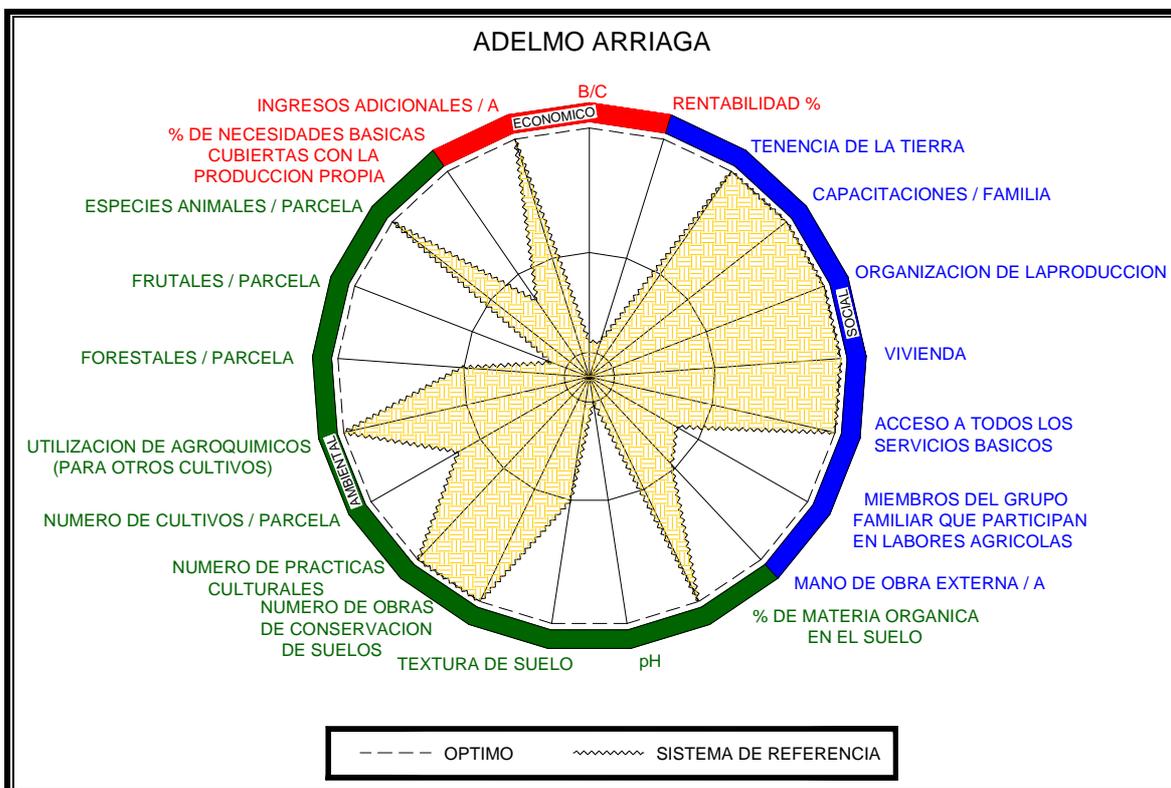
- Es una finca totalmente orgánica.
- Es una de las fincas más diversificadas (9 cultivos)
- La finca tiene una ubicación que favorece la afluencia y el acceso de turistas.
- Es una de las fincas donde se cultiva en mayor cantidad el cartucho blanco y de color. Cultivos que dentro de la valoración económica que se hizo dentro de esta investigación presentan una relación B/C y % de rentabilidad muy altos.

#### **4.4.10. Evaluación de la finca de: Adelmo Arriaga.**

En el área económica, puede observarse que el 75% de los indicadores se encuentran en una calificación entre baja y media ( $B/C = 1.05$ ; rentabilidad = 5.24% y % de necesidades básicas cubiertas con la producción = 36.92%), y solo un 25% está en una calificación alta (ingresos adicionales = \$3000/año), es decir, que a pesar que la rentabilidad y el B/C son bajos y no se logran cubrir las necesidades básicas con la producción propia de la finca, existen ingresos adicionales provenientes de otras actividades no agrícolas (tienda y participación en proyectos desarrollados en la zona por ONG's) que pueden solventar esta la situación económica.

En el área social, se observa una calificación alta en la mayoría de los indicadores, pese a que los miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas posee una calificación 4 y que es compensada por la demanda de mano de obra externa requerida en un año (96 d/h).

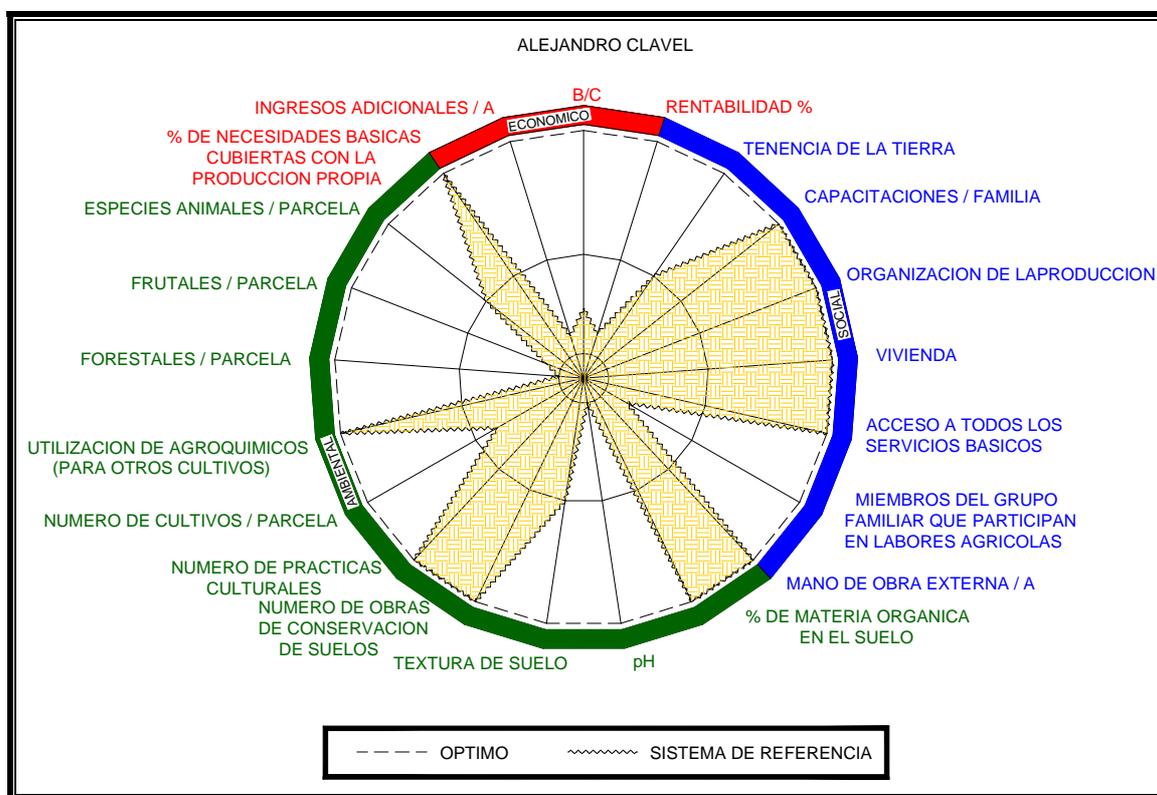
Esto se debe a que el grupo familiar tiene pocos miembros, los cuales se dedican a otras ocupaciones dentro y fuera de la finca.



**Fig 118. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Adelmo Arriaga. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

En el área ambiental, existe un comportamiento irregular en cuanto a los indicadores, ya que sólo el 50% presenta una calificación alta, un 30% se encuentra en una calificación entre baja y media; solo el 20% está en una calificación entre media y alta. Esto implica que aunque exista irregularidad en esta área, puede considerarse como aceptable. Esta irregularidad puede deberse a que el terreno es rentado, por lo que el productor no puede plantar forestales y frutas, además por presentar características adversas en algunas propiedades del suelo. Es relevante mencionar que este productor está rotando constantemente de parcelas, dependiendo de la demanda de productos, épocas del año, accesibilidad, etc.

#### 4.4.11. Evaluación de la finca de: Alejandro Clavel.



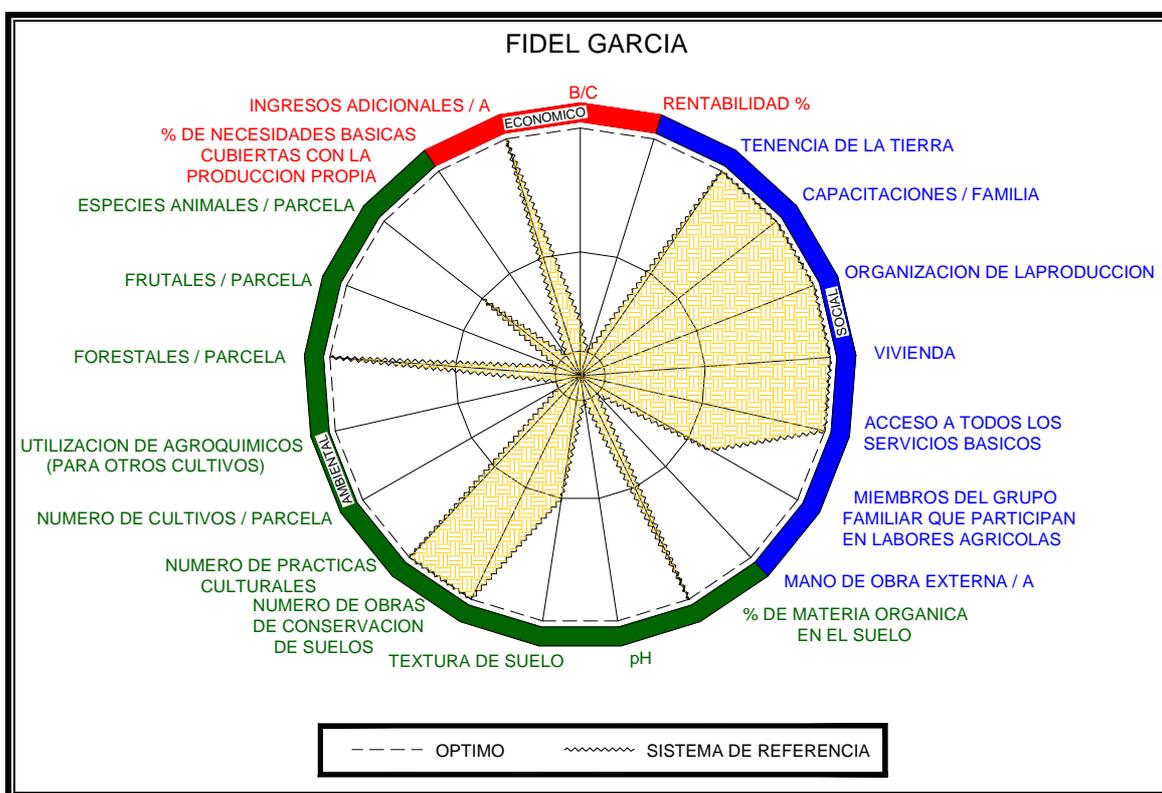
**Fig 119. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Alejandro Clavel. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

El área económica, el B/C (1.11) y una rentabilidad (9.59%) que se encuentran levemente arriba de la calificación baja, pero que es suficiente para cubrir todas las necesidades básicas del grupo familiar (\$129.81). Además se debe mencionar que aunque el nivel de ingresos adicionales no es alto (\$300/año), también contribuye a mejorar los ingresos de la familia. Por otra parte, esta finca es una de las que más produce para la cooperativa y posee un excelente sistema de manejo.

La mayoría de los indicadores se encuentran en una calificación alta en el área social, sin embargo, existe poca participación del grupo familiar en las labores agrícolas (2 miembros), la cual es cubierta por la mano de obra externa que demanda la finca (200 d/h/año). Es importante decir que la mano de obra externa que utiliza este productor son generalmente niños, siendo una fuente de ingreso para los infantes y además como un medio para que estos adquieran experiencia y habilidades en el manejo de cultivos orgánicos, convirtiéndolos de alguna manera en potenciales productores en el futuro.

En el área ambiental, esta finca presenta el 40% de los indicadores en un a calificación alta, 20% en calificación media y el 40% restante en calificación entre baja y media esto se debe a que la propiedad es rentada e imposibilita al productor a plantar frutales y forestales, de manera que el terreno se encuentra con un mínimo de estas arboles, ademas de poseer un pH fuera del rango optimo (6.63) y reducido número de cultivos / parcela. (5 cultivos), sin embargo puede considerarse en términos generales que es sostenible ambientalmente en un buen porcentaje ya que existen otros indicadores que compensan en alguna medida las deficiencias anteriores.

#### 4.4.12. Evaluación de la finca de: Fidel García.



**Fig 120. Diagrama tipo AMIBA de la finca del Sr. Fidel García. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

En lo que corresponde a esta finca podemos decir que en el área económica, la relación B/C (0.91) y la rentabilidad (-10.25%) se encuentran en una situación muy delicada (calificación baja) por lo que cabe mencionar que subsisten básicamente de ingresos adicionales (\$3000/año).

En el área social, la mayoría de los indicadores presentan una calificación alta con la excepción del indicador que corresponde a la mano de obra externa que presenta una calificación baja, es decir, que no utiliza ningún día hombre en el año..

Con respecto al área ambiental se observa que un 40% tiene una calificación alta, un 40% una calificación baja en los indicadores que se refieren al uso de agroquímicos, frutales/parcela, número de cultivos/parcela y pH de 6.55 que se encuentra fuera de los límites óptimos, el 20% restante una calificación media.

El comportamiento de esta finca se debe principalmente a que no está diversificada (pocos cultivos por parcela), ya que sólo posee dos cultivos orgánicos dentro de la propiedad, además no genera ninguna fuente de empleo rural, ya que el grupo familiar se encarga de trabajar la finca, añadiendo a esto, no existe uniformidad en los indicadores ambientales, lo cual limitan de en buena parte a la rentabilidad de la finca.

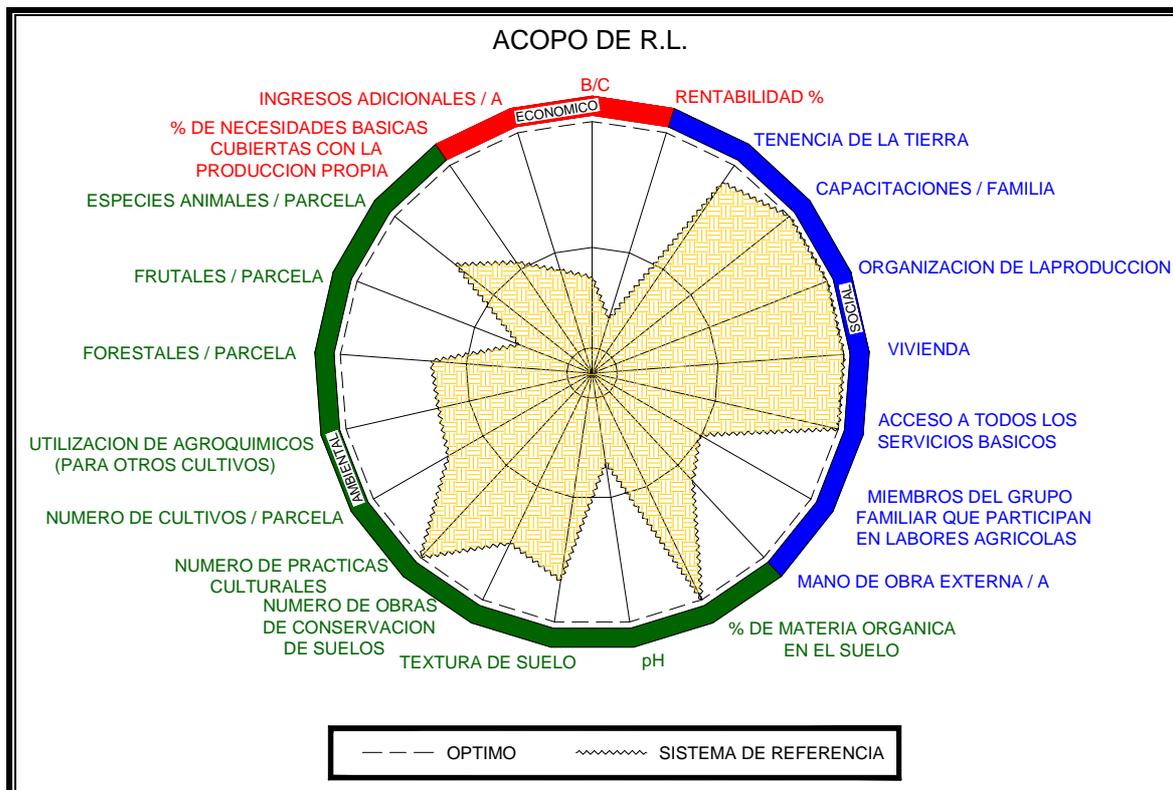
#### **4.4.13. Análisis global de la sostenibilidad**

Aunque la presente investigación se realizó de forma puntual en cada finca, el objetivo final es determinar el grado de sostenibilidad de la cooperativa en su conjunto.

En la actualidad la cooperativa esta trabajando por cuenta propia tanto en el manejo de los cultivos, como en la comercialización de los mismos, lo que demuestra un alto grado de independencia o autogestión; lo cual le ha permitido sobresalir en el cooperativismo a nivel nacional en la producción de hortalizas orgánicas. Además un 83.3 % de los productores trabaja con capital propio, mientras que resto de productores trabaja con pequeños créditos otorgados por la misma cooperativa. (Cuadro A-26)

En cuanto al nivel máximo de educación solamente un 16.7 % se encuentra a nivel de bachillerato, mientras que el resto del porcentaje se encuentra repartido en niveles más bajos de estudio. (Cuadro A-27)

Las necesidades básicas consideradas en la investigación son 6: alimentación, salud, educación, energía eléctrica, teléfono y vestido. Los ingresos económicos generados únicamente con actividades agrícolas y la capacidad del productor para autosostener las necesidades básicas de su grupo familiar varían de acuerdo al número de integrantes del grupo familiar y a las prioridades establecidas al interior del mismo (Cuadro A-25).



**Fig 121. Diagrama tipo AMIBA de la cooperativa ACOPO de R.L. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

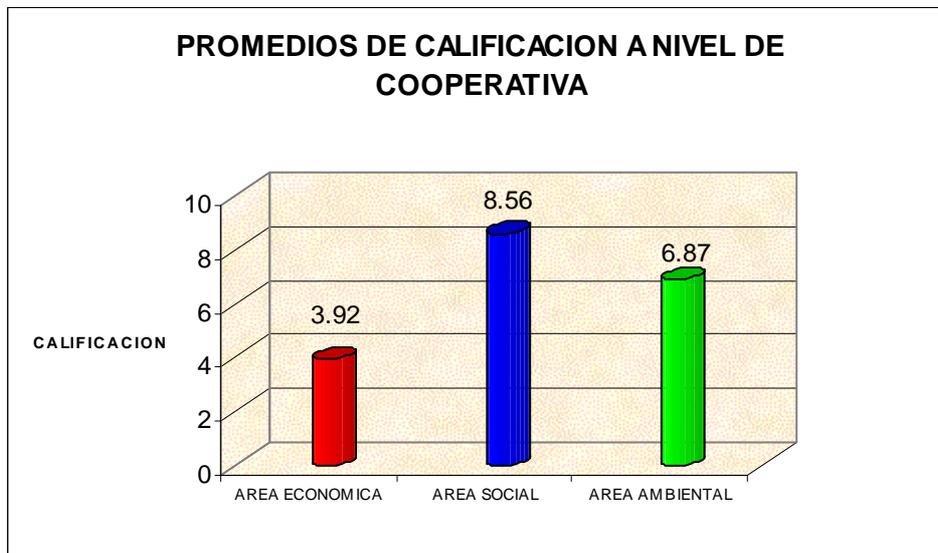
En el diagrama anterior, se han graficado los datos de calificación promedio de los indicadores en las tres áreas de evaluación, con el fin de obtener un panorama general que permita visualizar el estado actual del área económica, social y ambiental de la cooperativa. La cooperativa en el área económica, presenta una calificación entre baja y media en los indicadores de rentabilidad (calificación promedio = 2.25) y la relación beneficio / costo (calificación promedio = 3.82). Es importante mencionar que la producción propia solo permite a la cooperativa cubrir un poco mas de la mitad del total de necesidades básicas demandadas por el grupo familiar promedio de sus asociados (calificación promedio = 5.33, equivalente a 53.3% de necesidades básicas); además en cuanto a los ingresos adicionales, se encuentra en una calificación promedio levemente abajo del nivel medio (4.27). Esto se debe principalmente a la heterogeneidad de las familias y fincas en general en cuanto a la situación económica que estas presentan, dado que algunas poseen elevados ingresos adicionales provenientes de remesas u otras actividades no agrícolas, independientemente si las fincas generen o no los beneficios necesarios para cubrir con las necesidades básicas que una familia

requiere. Por otra parte, aun cuando la cooperativa presente una relación B/C y rentabilidad relativamente baja; le es suficiente para mantener o aumentar la producción, ya que para sus miembros no solo es importante los beneficios económicos que puedan obtener.

En términos generales, la parte social, es sin lugar a dudas es el área que presenta una mayor uniformidad en la calificación de los indicadores, habiendo una excepción en los indicadores de miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas (calificación promedio = 4.92) y mano de obra externa/ año (calificación promedio = 5.86), que se encuentran entre el nivel medio y nivel alto de calificación. La excepción se presenta en estos dos indicadores porque están íntimamente relacionados, es decir, que poseen una relación inversamente proporcional entre ellos, sin embargo la calificación final demuestra que existe cierto equilibrio en el comportamiento de estos, lo cual se debe a la diferencia en el número de miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas en la finca.

En el área ambiental, la cooperativa posee un 60% de indicadores arriba de la calificación media, un 20% tiene calificación alta y el 20% restante se encuentra debajo de la calificación media. Las deficiencias en la calificación en esta área puede deberse a que la cooperativa se enfoca más a la producción de hortalizas orgánicas que a otras especies de cultivos como lo son los frutales, sin embargo existe un mínimo de socios que si poseen plantaciones frutales con fines comerciales. Por otra parte la mayoría de los indicadores tiene una calificación aceptable, lo que demuestra que esta siendo sostenible ambientalmente, y que posee una tendencia a los niveles óptimos, debido a los esfuerzos realizados por la cooperativa por fomentar a sus miembros a la conservación y mejora de sus recursos naturales existentes en la zona.

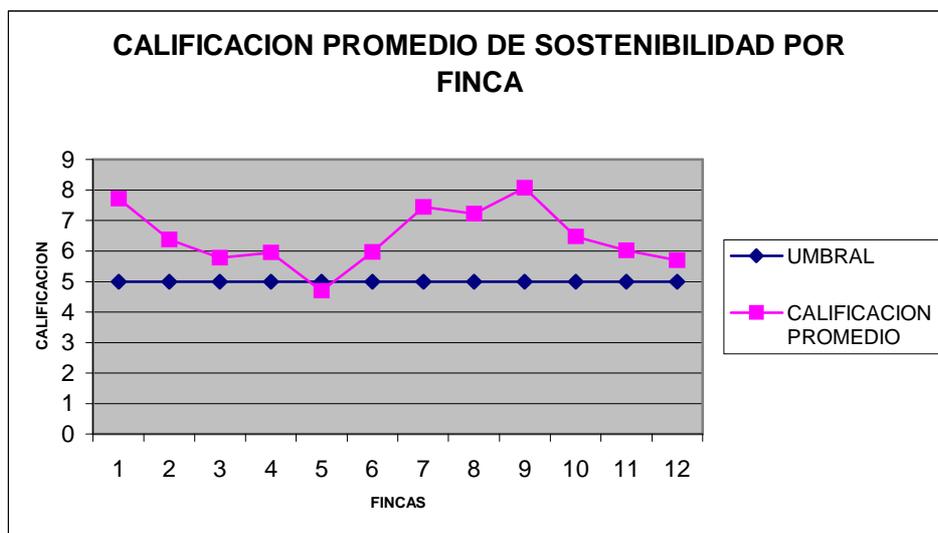
En el gráfico siguiente (Fig. 122) puede observarse la calificación promedio de la cooperativa por área de evaluación. El promedio por área de evaluación permite visualizar que el área social es una de las mayores fortalezas de la cooperativa, obteniendo un promedio de calificación de 8.56. En el caso del ambiental, la calificación promedio para la cooperativa es de 6.87 para los indicadores considerados. En cuanto al área económica, esta presenta la menor calificación; al obtener un promedio de 3.92.



**Fig 122. Calificación promedio por área de evaluación de la cooperativa. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

Se puede observar que aunque la cooperativa obtenga un nivel bajo de calificación global en el área económica, si percibe beneficios y si le es rentable; sin embargo aun cuando esto no sea suficiente para suplir las necesidades que demanda una familia promedio en cuanto a lo económico, si llena en mayor proporción las necesidades sociales y ambientales las cuales son tan importantes como las económicas, de manera que se equilibra que obtiene como cooperativa un promedio de calificación global de sostenibilidad de 6.45, que indica que se encuentra arriba del nivel medio y que tiene tendencias hacia el óptimo. Obviamente, es y será difícil para la cooperativa alcanzar un equilibrio perfecto entre las tres áreas evaluadas, pero se espera que a partir de las expectativas mismas de la cooperativa se mejore a mediano o largo plazo en aquellos indicadores que presentan dificultades.

En la gráfico que se presenta a continuación (Fig. 123), se puede observar una tendencia irregular con respecto al umbral de calificación, sin embargo es importante notar que la mayoría de fincas se encuentran arriba de éste (calificación media); es decir, que la mayoría tiene un nivel de sostenibilidad global aceptable. En detalle, un 8.33% de las fincas se encuentra con una calificación entre 8 y 9; un 25% de las fincas se encuentra entre 7 y 8; otro 25% de fincas entre 6 y 7; un 33.33% entre 5 y 6; y sólo un 8.33% esta abajo de la calificación 5 (finca no sostenible).



**Fig123. Comportamiento de las fincas con relación al umbral de calificación.**  
**UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005**

El comportamiento que se presenta en la gráfica se debe a que la mayoría de las fincas están realizando esfuerzos por lograr un bienestar integral a partir de las tres áreas evaluadas, aun cuando no exista un balance equitativo entre estas, y sea el área social la que mas aporte a la sostenibilidad de las fincas y en menor medida el área ambiental, la mayoría de productores están concientes y satisfechos de los resultados obtenidos con el sistema de producción que posee, ya que no solo obtienen beneficios económicos, sino también un ambiente social y ecológico promisorio para el desarrollo de su familia y habitantes aledaños; además de ofrecer al mercado productos libres de residuos sintéticos y totalmente sanos para el consumidor final.

## 5. CONCLUSIONES

- Las fincas de producción orgánica de la cooperativa presentan en su mayoría un suelo con características físicas y químicas adecuadas para cultivos hortícolas: Además, las características climáticas favorecen a mantener el número de plagas por debajo del umbral de daño económico.
- Socioeconómicamente, las fincas pertenecientes a la cooperativa, presentan diferencias de ubicación geográfica que limitan o favorecen el comercio local de los productos; lo que influye directamente en los ingresos percibidos en cada finca. Además, el número de miembros del grupo familiar por ser de carácter heterogéneo, limita o potencializa la capacidad de una finca para satisfacer las necesidades básicas de la familia.
- La sistematización de la experiencia de la cooperativa ACOPO de R.L., en la producción orgánica, presenta características específicas de clima, suelo y agua; que imposibilitan o dificultan la aplicabilidad de ésta experiencia en otras zonas con diferencia en esta área.
- La cooperativa en términos de sostenibilidad, presenta de forma descendente, su mayor fortaleza en el área social, ambiental y económica respectivamente; obteniendo un promedio global de sostenibilidad de 6.45.
- A nivel de fincas, el 91.66% se encuentra por encima del umbral o calificación media de sostenibilidad, y sólo un 8.33% esta por debajo de ésta. Esto demuestra que los sistemas de producción orgánica de la mayoría de las fincas permite un desarrollo sostenible del grupo familiar y de la cooperativa en su conjunto.

## **6. RECOMENDACIONES.**

- Que la sistematización de la experiencia de la cooperativa ACOPO de R.L., en la producción orgánica de hortalizas y flores, sirva como material de consulta y divulgación de la producción orgánica para otros productores (orgánicos o convencionales) o instituciones de enseñanza superior.
- Realizar un estudio que determine la efectividad de los productos que a nivel de cooperativa se están utilizando; Especialmente en el control de plagas y enfermedades.
- Que la sistematización de la experiencia de la cooperativa en la producción orgánica sea validada en otras zonas del país que posean características de clima, suelo y agua similares a las de ACOPO de R.L.
- Evaluar a mediano plazo la sostenibilidad de la cooperativa, a fin de monitorear los indicadores evaluados en la presente investigación; y de esta forma poder determinar el comportamiento de la sostenibilidad en el tiempo.
- A nivel de cooperativa se deberán de optimizar los procesos de producción orgánica, de manera que estos generen mayor rentabilidad y posibiliten mejor bienestar a sus asociados.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Armador M; Valdés H. 2002. Tendencias de la agricultura orgánica mundial y centroamericana. CEDECO. San José. Costa Rica. 10p.

Benzing. 2002. Agricultura orgánica (en línea). Chile. Disponible en [www.ecoporv2.rednetargentina.com/articulos/agr\\_organica.htm](http://www.ecoporv2.rednetargentina.com/articulos/agr_organica.htm)

Biblioteca Luis Ángel Arango. 2004. Guía Temática de Ecología y Medio Ambiente. Agricultura Sostenible. Disponible en <http://www.lablaa.org/ayudadetareas/biologia/biolo9.htm>

CESTA. 2004. Medio ambiente (en línea). El Salvador. Disponible en [www.cesta.-foe.org](http://www.cesta.-foe.org)

Damiáni Octavio. 2003. Agricultura orgánica “una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza.” Turrialba, Costa Rica. Disponible en [http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476\\_es\\_RUTAtaller.pdf](http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476_es_RUTAtaller.pdf)

Diario Digital. 2003. Hortalizas y frutales (en línea). Disponible en [www.listin.com.do/antes/agosto03/260803/cuerpos/dinero/din2.htm](http://www.listin.com.do/antes/agosto03/260803/cuerpos/dinero/din2.htm)

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2003. Agricultura Orgánica (en línea). Disponible en [www.fao.org/organicag/fag-s.htm](http://www.fao.org/organicag/fag-s.htm)

FAO/OMS Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias. 2001. Directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente. Roma, Italia. Disponible en <http://www.codexalimentarius.net>

FAO. 2002. Requisitos para producir y exportar productos orgánicos a los principales mercados. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/004/y1669s/y1669s04.htm>

FAO. 2002. Conclusiones principales y determinación de oportunidades para los países en desarrollo. Disponible en [www.fao.org/docrep/004/y1669s/y1669s03.htm](http://www.fao.org/docrep/004/y1669s/y1669s03.htm)

FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola). (2003) La adopción de la agricultura orgánica por parte de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. Disponible en [http://www.ifad.org/evaluation/public\\_html/eksyst/doc/thematic/PL/organic\\_s.htm](http://www.ifad.org/evaluation/public_html/eksyst/doc/thematic/PL/organic_s.htm)

Gómez T. L et al.. 2003. La Agricultura Orgánica: Una Alternativa para los Pequeños Productores. Universidad Autónoma Chapingo. Disponible en [www.unam.mx/rer/Gomezcru.htm](http://www.unam.mx/rer/Gomezcru.htm)

Hoerberichts, A. 2001. La agricultura organica: respuesta milenaria a la problemática de una nueva era (en línea). Disponible en [www.ric.fao.org/opinion/anterior/2001/hoeber.htm](http://www.ric.fao.org/opinion/anterior/2001/hoeber.htm)

IFOAM (La Federación Internacional del Movimiento de la Agricultura Orgánica). 2003. “The World Organic Agriculture: Statistics and Future Prospects 2003”. Disponible [http://www.ifoam.de/statistics/statistics\\_latinamerica.html](http://www.ifoam.de/statistics/statistics_latinamerica.html)

IFOAM (La Federación Internacional del Movimiento de la Agricultura Orgánica). 2002. Normas Básicas para la Producción y Procesamiento Orgánico. Canadá. 79p.

León, Jorge. 2003. Agricultura organica “una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza.”: Los proyectos de desarrollo rural en América Central. Turrialba, Costa Rica. Disponible en [http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476\\_es\\_RUTAtaller.pdf](http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476_es_RUTAtaller.pdf)

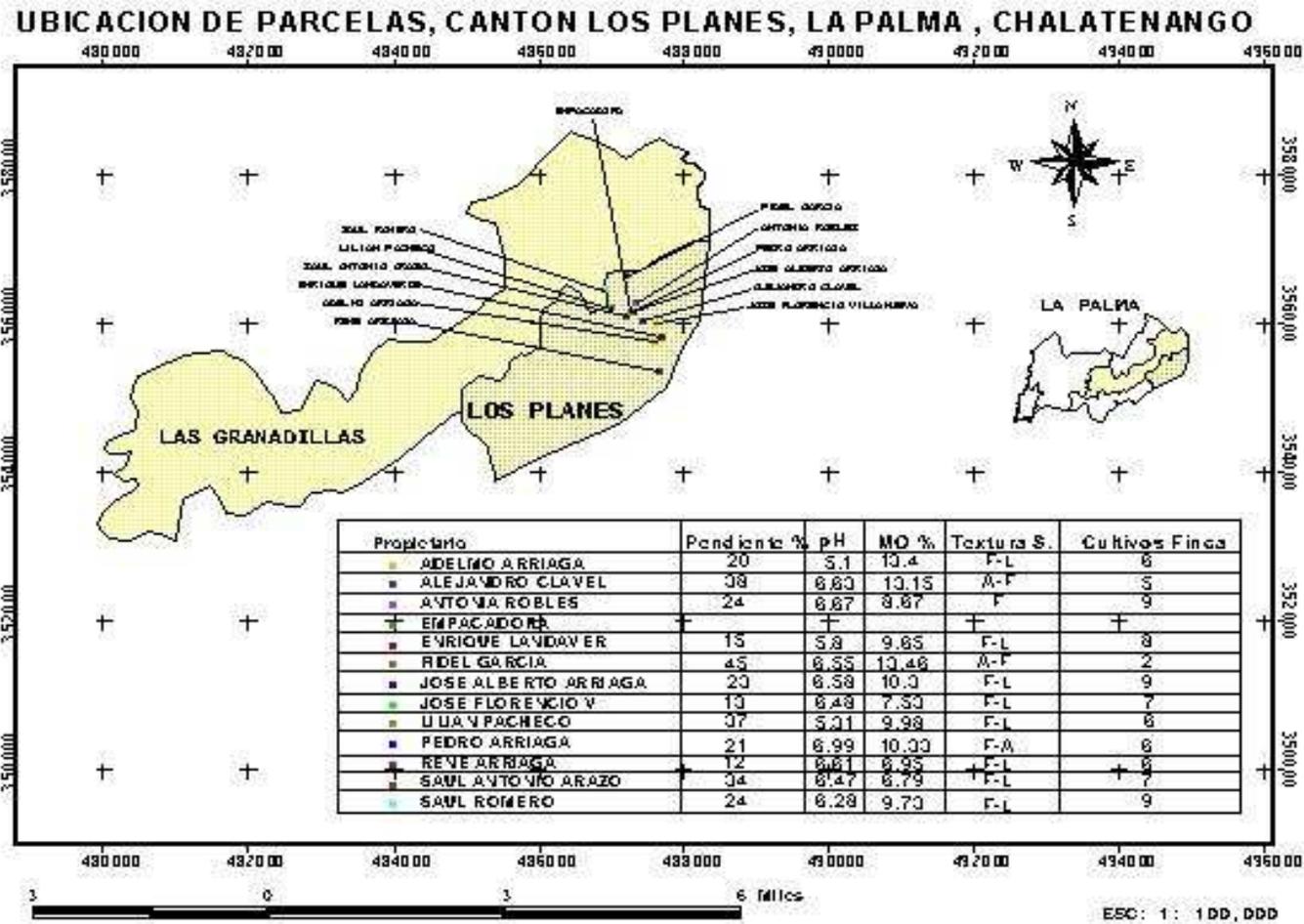
Masera O, et al.. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. México D. F. 107p.

- Mejía Artiga, C. y Landaverde, A. 2003. informe de coyuntura-Enero- Junio, Agricultura Orgánica. Equipo Técnico de la Oficina de Políticas y Estrategias del Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador. El Salvador. Disponible en [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv)
- Moore, j. 2003. Desarrollo sostenible (en línea). Disponible en [www.Dsostenible.com.ar/sitios/ecohabito.html](http://www.Dsostenible.com.ar/sitios/ecohabito.html)
- PRISMA-CENTA. 2001. costos de producción de servicios ambientales en El Salvador. San Salvador. El Salvador. 24p.
- Restrepo, RJ. 2003?. Agricultura organica: principios, objetivos y estrategias (en línea). Disponible [www.jairoagroeco@telesat.com.com](mailto:www.jairoagroeco@telesat.com.com)
- Saborío O, G; Delgado H, G. 2001. La certificación en la agricultura orgánica (Respuestas a las preguntas más comunes). Eco-LOGICA. Costa Rica. 19p.
- Santilán, RA. 1997. Curso taller sobre agricultura orgánica: agricultura orgánica. Honduras, El Zamorano.65p.
- Soto, G. 2003. Agricultura organica “una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza”: El proceso de certificación organica, conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica. Disponible en [http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476\\_es\\_RUTAtaller.pdf](http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/30476_es_RUTAtaller.pdf)
- Soto, G. 2003. Agricultura orgánica: génesis, fundamentos y situación actual de la agricultura orgánica (en línea). Costa Rica. Disponible en [www.zoetecnocampo.com/Documentos/organica\\_latina/organica](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/organica_latina/organica)
- Tabora, Pánfilo. 2000. Primer Encuentro Nacional de Investigadores en Agricultura Orgánica. (Programa de Investigación y Transferencia de Tecnologías Agropecuarias (PITTA) de Producción Orgánica.). EARTH. Costa Rica. 64p.

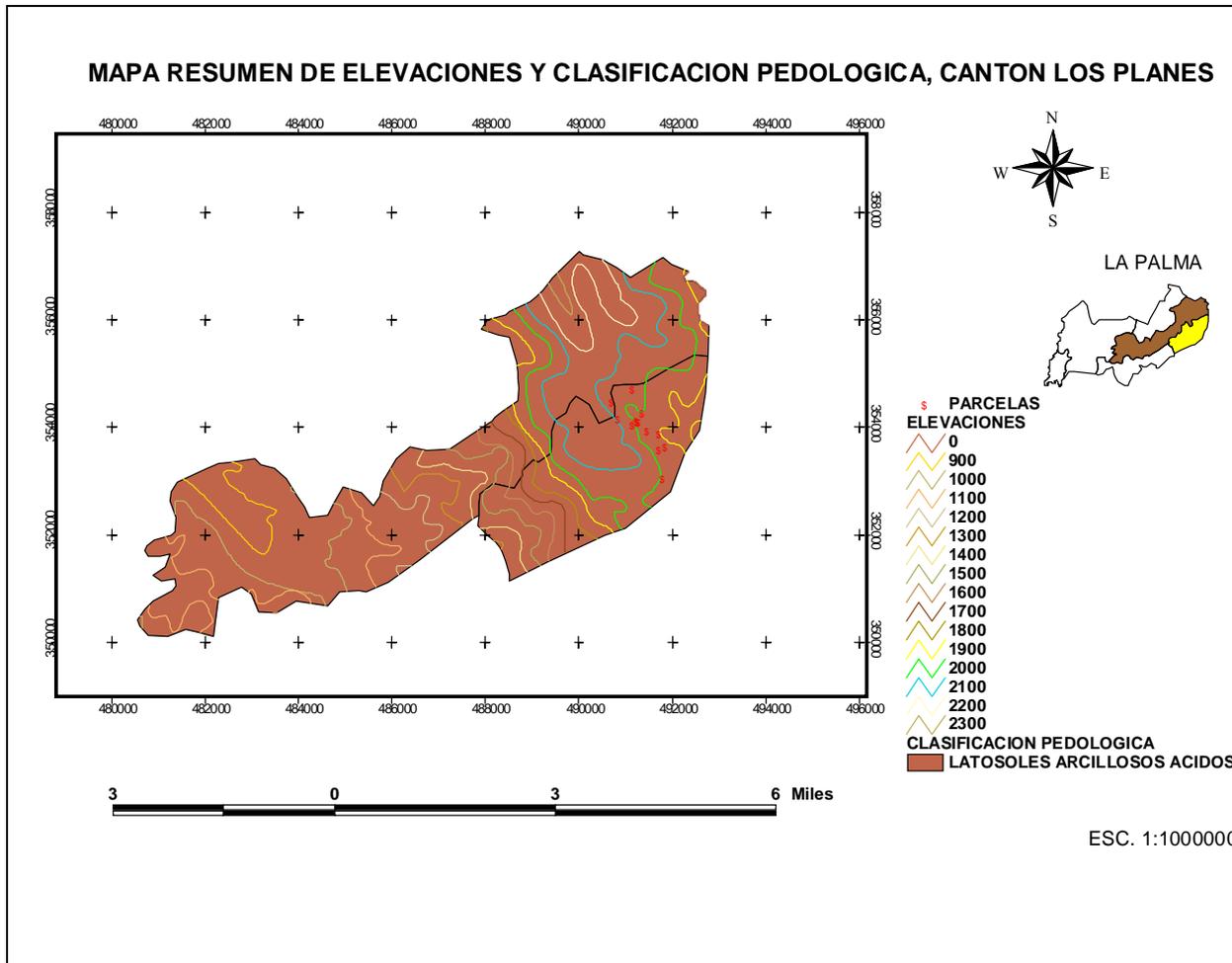
Tobar, J M. 2000. Sistemas de producción. Nota técnica numero 17. Proyecto Agricultura Sostenible en Ladera CENTA-FAO-HOLANDA. San Salvador, El Salvador. 12p.

Vieira, J M.; Ochoa B; Wanbeke J V. 1997. Conceptos básicos de agricultura sostenible. Nota técnica numero 2. Proyecto Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera. CENTA-FAO. San Andrés. El Salvador. 8p.

# **8. ANEXOS**



*Fig A-124. Ubicación de parcelas y características de las mismas. UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2005*



*Fig A-125. Clasificación pedológica de suelo y alturas predominantes. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas. 2005*

**Cuadro A-17. Valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores económicos y sociales**

PRODUCTOR	B/C	% de necesidades cubiertas con la producción.	% DE RENTA BILIDAD	Ingresos adicionales/ Año	Tenencia de tierra	Capacitaciones / familia	Organización para la producción	vivienda	Acceso a todos los servicios básicos.	Miembros del grupo familiar que participan en la producción agrícola.	Mano de obra externa/año (d/h)
SAUL ANTONIO E.	2.22	352.35	51.58	300	PROP	SI	SI	propia	Si	8	36
ANTONIA ROBLES	0.65	0	-54.74	2100	PROP	SI	SI	propia	Si	4	200
ENRIQUE LANDAVERDE	0.99	0	-0.06	1500	PROP	SI	SI	propia	Si	4	196
JOSE FLORENCIO V.	1.07	38.5	6.2	900	PROP	SI	SI	propia	Si	10	0
RENE ORLANDO A	0.99	0	-0.44	300	ALQ	SI	SI	propia	Si	0	46
LILIAN PACHECO	1.09	24.84	8.46	900	PROP	SI	SI	propia	Si	6	96
JOSE ALBERTO ARRIAGA	2.07	218.25	51.68	300	PROP	SI	SI	propia	Si	8	96
PEDRO ARRIAGA	1.16	113.08	13.95	1500	PROP	SI	SI	propia	Si	4	200
JOSE SAUL ROMERO	1.51	129.81	33.93	0	PROP	SI	SI	propia	Si	2	200
ADELMO ANTONIO ARRIAGA	1.05	36.92	5.24	3000	PROP	SI	SI	propia	Si	4	96
JOSE ALENDRO CLAVEL	1.11	129.81	9.59	300	ALQ	SI	SI	propia	Si	2	200
FIDEL DE JESÚS GARCIA	0.91	0	-10.25	3000	PROP	SI	SI	propia	Si	6	0

**Cuadro A-18. Valores cuantitativos y cualitativos de los indicadores ambientales.**

PROPIETARIO	INDICADORES										
	AMBIENTALES.										
	% de Materia orgánica suelo	pH	textura	Numero de obras de conservación suelo	Numero de practicas culturales	Numero de cultivos / parcela	Productores que utilizan productos químicos (para otros cultivos)	Estimado de forestales /parcela	Estimado de frutales /parcela	Especies de animales domésticos / familia	
<b>SAUL ANTONIO E.</b>	6.79	6.47	FRANCO LIMOSA	2	2	7	No	51	6	2	
<b>ANTONIA ROBLES</b>	8.67	6.67	FRANCO	2	2	9	Si	100	76	2	
<b>ENRIQUE LANDAVERDE</b>	9.65	5.8	FRANCO LIMOSA	2	2	8	Si	11	0	2	
<b>JOSE FLORENCIO V.</b>	7.53	6.48	FRANCO LIMOSO	2	2	7	Si	71	56	0	
<b>RENE ORLANDO A</b>	6.95	6.61	FRANCO LIMOSO	2	2	6	No	71	0	0	
<b>LILIAN PACHECO</b>	9.98	5.31	FRANCO LIMOSA	2	2	6	No	71	0	2	
<b>JOSE ALBERTO ARRIAGA</b>	10.3	6.58	FRANCO LIMOSO	5	2	9	Si	31	100	0	
<b>PEDRO ARRIAGA</b>	10.33	6.99	FRANCO ARCILLO SA	4	3	6	No	100	26	2	
<b>JOSE SAUL ROMERO</b>	9.79	6.28	FRANCO LIMOSA	4	2	9	No	100	26	2	
<b>ADELMO ANTONIO ARRIAGA</b>	13.4	5.1	ARENA FRANCO SA	4	2	6	No	51	6	2	
<b>JOSE ALENDRO CLAVEL</b>	13.15	6.63	ARENA FRANCO SA	4	3	5	No	0	6	1	
<b>FIDEL DE JESÚS GARCIA</b>	13.46	6.55	ARENA FRANCO SA	5	3	2	Si	100	0	1	

**Cuadro A-19. Criterios de calificación para los indicadores económicos.**

INDICADOR	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
	BAJA (1)	MEDIA (5)	ALTA (10)
Relación B/C	$\leq 1$	1.25	$\geq 1.5$
% de rentabilidad	$\leq 0\%$	50%	$\geq 100\%$
Ingresos adicionales al año	0 dólares	1500 dólares	3000 dólares
% de necesidades básicas cubiertas con la producción propia.	0%	50%	$\geq 100\%$

**Cuadro A-20. Criterios de calificación para los indicadores sociales.**

INDICADOR	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
	BAJA (1)	MEDIA (5)	ALTA (10)
Tenencia de la tierra		Alquilada	Propia
Capacitaciones/familia		No	Sí
Organización para la producción		No	Sí
Vivienda		Alquilada	Propia
Acceso a todos los servicios básicos		No	Sí
Miembros del grupo familiar que participan en las labores agrícolas	1 de 10	5 de 10	10 de 10
Mano de obra externa al año (d/h)	0 d/h	100 d/h	200 d/h

**Cuadro A-21. Criterios de calificación para los indicadores ambientales.**

INDICADOR	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
	BAJA (1)	MEDIA (5)	ALTA (10)
Porcentaje de materia orgánica del suelo		3.5 %	$3.5 < \%MO \leq 13.46$
PH del suelo	$6.5 < pH \leq 5.5$	$5.5 \leq pH < 6$	$6 \leq pH \leq 6.5-$
Textura del suelo		Arena francosa o Franco arcilloso	Franco o Franco limoso
Número de obras de conservación de suelos		2	> 2
Número de prácticas culturales	0 prácticas		> 1 práctica
Número de cultivos/parcela	2 cultivos	6 cultivos	9 cultivos
Productores que utilizan agroquímicos	Sí		No
Número de forestales/parcela	0 forestales	50 forestales	100 forestales
Número de frutales/parcela	0 forestales	50 forestales	100 forestales
Especies de animales domésticos/familia	0 especie	1 especie	2 especies

**Cuadro A-22. Calificación de los indicadores económicos.**

<b>INDICADORES ECONOMICOS.</b>						
<b>PROPIETARIO</b>	<b>B/C</b>	<b>% de rentabilidad</b>	<b>Ingresos adicionales /año</b>	<b>% de necesidades básicas cubiertas con la producción propia</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
<b>SAUL ANTONIO E.</b>	10	5.2	1.8	10	27	6.75
<b>ANTONIA ROBLES</b>	1	1	7	1	10	2.5
<b>ENRIQUE LANDAVERDE</b>	1	1	5	1	8	2
<b>JOSE FLORENCIO V.</b>	1.4	1.6	3	3.8	9.8	2.45
<b>RENE ORLANDO A</b>	1	1	1.8	1	4.8	1.2
<b>LILIAN PACHECO</b>	1.8	1.8	3	2.5	9.10	2.28
<b>JOSE ALBERTO ARRIAGA</b>	10	5.2	1.8	10	27	6.75
<b>PEDRO ARRIAGA</b>	3.2	2.4	5	10	20.6	5.15
<b>JOSE SAUL ROMERO</b>	10	3.4	1	10	24.4	6.10
<b>ADELMO ANTONIO ARRIAGA</b>	1.4	1.5	10	3.7	16.6	4.15
<b>JOSE ALENDRO CLAVEL</b>	2.8	1.9	1.8	10	16.5	4.13
<b>FIDEL DE JESÚS GARCIA</b>	2.2	1	10	1	14.20	3.55
<b>SUMA</b>	45.80	27.00	51.20	64	188	3.92
<b>PROMEDIO</b>	3.82	2.25	4.27	5.33		

**Cuadro A-23. Calificación de los indicadores sociales.**

<b>INDICADORES SOCIALES</b>									
<b>PROPIETARIO</b>	<b>Tenencia de tierra</b>	<b>Capacitaciones / familia</b>	<b>Organización para la producción</b>	<b>vivienda</b>	<b>Acceso a todos los servicios básicos.</b>	<b>Miembros del grupo familiar que participan en la producción agrícola.</b>	<b>Mano de obra externa/año (d/h)</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
SAUL ANTONIO E.	10	10	10	10	10	8	1.8	59.80	8.54
ANTONIA ROBLES	10	10	10	10	10	4	10	64.00	9.14
ENRIQUE LANDAVERDE	10	10	10	10	10	4	9.8	63.80	9.11
JOSE FLORENCIO V.	10	10	10	10	10	10	1	61.00	8.71
RENE ORLANDO A	5	10	10	10	10	1	2.3	48.30	6.90
LILIAN PACHECO	10	10	10	10	10	6	4.8	60.80	8.69
JOSE ALBERTO ARRIAGA	10	10	10	10	10	8	4.8	62.80	8.97
PEDRO ARRIAGA	10	10	10	10	10	4	10	64.00	9.14
JOSE SAUL ROMERO	10	10	10	10	10	2	10	62.00	8.86
ADELMO ANTONIO ARRIAGA	10	10	10	10	10	4	4.8	58.80	8.40
JOSE ALENDRO CLAVEL	5	10	10	10	10	2	10	57.00	8.14
FIDEL DE JESÚS GARCIA	10	10	10	10	10	6	1	57.00	8.14
<b>Suma</b>	110	120	120	120	120	59	70.3	719.30	8.56
Promedio	9.17	10.00	10.00	10.00	10.00	4.92	5.86		

**Cuadro A-24. Calificación de los indicadores ambientales.**

PROPIETARIO	INDICADORES AMBIENTALES											
	% de Materia orgánica suelo	pH	textura	Numero de obras de conservación suelo	Numero de practicas culturales	Numero de cultivos / parcela	Productores que utilizan productos químicos (para otros cultivos)	Estimado de forestales /parcela	Estimado de frutales /parcela	especies animales domésticos/ familia	Suma	Promedio
SAUL ANTONIO E.	10	10	10	5	10	7	10	5.1	1.6	10	78.7	7.87
ANTONIA ROBLES	10	1	10	5	10	10	1	10	7.6	10	74.6	7.46
ENRIQUE LANDAVERDE	10	5	10	5	10	9	1	1.1	1	10	62.1	6.21
JOSE FLORENCIO V.	10	10	10	5	10	7	1	7.1	5.6	1	66.7	6.67
RENE ORLANDO A	10	1	10	5	10	5	10	7.1	1	1	60.1	6.01
LILIAN PACHECO	10	1	10	5	10	5	10	7.1	1	10	69.1	6.91
JOSE ALBERTO ARRIAGA	10	1	10	10	10	10	1	3.1	10	1	66.1	6.61
PEDRO ARRIAGA	10	1	5	10	10	5	10	10	2.6	10	73.6	7.36
JOSE SAUL ROMERO	10	10	10	10	10	10	10	10	2.6	10	92.6	9.26
ADELMO ANTONIO ARRIAGA	10	1	5	10	10	6	10	5.1	1.6	10	68.7	6.87
JOSE ALEJANDRO CLAVEL	10	1	5	10	10	4	10	1	1.6	5	57.6	5.76
FIDEL DE JESÚS GARCIA	10	1	5	10	10	1	1	10	1	5	54	5.4
Suma	120	43	100	90	120	79	75	76.7	37.2	83	823.9	6.87
Promedio	10	3.58	8.33	7.5	10	6.58	6.25	6.39	3.10	6.92		

**Cuadro A-25. Necesidades básicas demandadas por el grupo familiar**

PROPDUCTOR	TOTAL DE GASTOS EN NECESIDADES BASICAS EN \$/ ANUALES						TOTAL /A
	ALIMENTACION /A	SALUD / A	EDUCACIÓN / A	E. ELECTRICA /A	TELEFONO / A	VESTIDO / A	
ENRIQUE LANDAVERDE	100	15	45	5	15	45	2700
RENE ARRIAGA	35	5		5		15	720
SAUL ROMERO	100	45	25	5	5	85	3180
SAUL ERAZO	100	35	55	5	5	15	2580
JOSE ARRIAGA	100	100	35	5	5	35	3360
ANTONIA ROBLES	45	95	100	25	45	45	4260
PEDRO ARRIAGA	45	5	25	15	35	15	1680
ADELMO ARRIAGA	75	15		25	15	15	1740
ALEJANDRO CLAVEL	35	35		5		15	1080
FLORENCIO VILLANUEVA	55	25	15		5	15	1380
FIDEL GARCIA	100	5	100		15	55	3300
LILIAN PACHECO	100	100	100	25	15	15	4260

**Cuadro A-26. Dependencia de créditos.**

		Trabaja con credito?	
		Si	No
Propietario	Enrique Landaverde		1
	Rene Orlando Arriaga		1
	Jose Florencio Villanueva		1
	Antonia Robles de Arriaga		1
	Saul Antonio Erazo	1	
	Pedro Ariiaga		1
	Jose Alberto Arriaga Hernandez		1
	Fidel de Jesus Garcia		1
	Jose Alejandro Clavel Lopez	1	
	Adelmo Antonio Arriaga		1
	Jose Saul Romero		1
	Lilian Elizabeth Pacheco Tejada		1

**Cuadro A-27. Nivel máximo de estudios del grupo familiar.**

		Nivel maximo de estudio de grupo familiar				
		8o grado	9o grado	bachilleraato	4o grado	99
Propietario	Enrique Landaverde		1			
	Rene Orlando Arriaga					1
	Jose Florencio Villanueva	1				
	Antonia Robles de Arriaga			1		
	Saul Antonio Erazo			1		
	Pedro Ariiaga	1				
	Jose Alberto Arriaga Hernandez		1			
	Fidel de Jesus Garcia		1			
	Jose Alejandro Clavel Lopez					1
	Adelmo Antonio Arriaga					1
	Jose Saul Romero				1	
	Lilian Elizabeth Pacheco Tejada	1				

## ANEXO 1: ENCUESTA GENERAL

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA.  
UNIDAD DE POSGRADO.**

**“CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD  
DE LA PRODUCCION ORGANICA DE ACOPO DE R.L., LOS PLANES,  
CHALATENANGO.”**

### **1-DATOS GENERALES**

- 1.1 Municipio: \_\_\_\_\_
- 1.2 Cantón: \_\_\_\_\_
- 1.3 Propietario: \_\_\_\_\_
- 1.4 Ubicación: \_\_\_\_\_
- 1.5 Latitud: \_\_\_\_\_
- 1.6 Longitud: \_\_\_\_\_
- 1.7 Elevación (m.s.n.m): \_\_\_\_\_
- 1.8 pendiente promedio(%): \_\_\_\_\_
- 1.9 tenencia de tierra: \_\_\_\_\_
- 1.10 Área de la parcela (mz) \_\_\_\_\_

### **2-CULTIVOS QUE POSEE LA PARCELA.**

#### **2.1 HORTALIZAS**

Hortaliza	Lechuga	Espinaca	Cebollín	Zanahoria	Rábano	Acelga	Ejote	Brócoli	Apio	Cilantro	Redicho	Espárrago	Otras
Sí													
No													

Observaciones (cultivos no organicos)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **2.2 FRUTALES, ARBUSTOS Y FLORES**

Descripción	Sí	No	Arboles/ parcela	Prod/árbol/ año	¿Vende? (Sí/no)	Cantidad	Unidad de venta	precio/unidad	consumo familiar (sí/no)	Cantidad / unidad
<b>Frutales</b>										
<b>Durazno</b>										
<b>Melocotón</b>										
<b>Ciruela</b>										
<b>Fresa</b>										
<b>Cartucho</b>										
<b>Otros</b>										

Observaciones \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### 2.3 FORESTALES

Especie	Numero	Edad (años)	Arreglo o sistema				Usos				Manejo
			Disperso	Cerco	Cortina R.V.	Otros	Leña	Sombra	Captación de agua	Otros	

Observaciones.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### ANIMALES DOMESTICOS

Animales	Unidades	Costos / mes	Producción total / mes		Propósito				
			Carne (lb)	Huevos (Unid.)	Consumo F./mes		Venta / mes	Precio de Venta	
					Carne (lb)	Huevos (Unid.)			Carne (lb)
<b>Vacas</b>									
<b>Cerdos</b>									
<b>Aves</b>									
<b>Conejos</b>									
<b>Patos</b>									
<b>Otros</b>									

Observaciones \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Animales de tiro.**

<b>Especie</b>	<b>Unidades</b>	<b>Usos</b>	<b>Costo alimentación / mes</b>	<b>Ingresos percibidos / mes</b>
<b>Caballo</b>				
<b>Bueyes</b>				

**2.4-FUENTES DE INGRESOS**

<b>Fuente de ingreso / mes(\$)</b>	<b>Remesas</b>	<b>Trabajo obrero</b>	<b>profesional</b>	<b>Otros</b>
<b>0- 50</b>				
<b>50-100</b>				
<b>100-150</b>				
<b>150-200</b>				
<b>200-250</b>				
<b>Más de 250</b>				

Observaciones.

---



---



---

**3-ASPECTOS SOCIALES.****3.1-SOCIAL.****3.1.1-Datos generales**

<b>Integrantes del grupo familiar</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Nivel de estudio</b>	<b>Part. Lab. Agr.</b>		<b>Capacitaciones recibidas</b>	<b>Observaciones</b>
				<b>si</b>	<b>no</b>		

¿Es usted originario del lugar? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿cuando llegó? \_\_\_\_\_

¿Antes de ser productor orgánico, utilizó el sistema de producción convencional? Si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

¿Cuáles son las ventajas del sistema de producción orgánico sobre el convencional?

Costos menores

Mejor mercado

Mejo producción

Otras

¿Qué lo motivó a ser productor orgánico? Costo elevado de insumos

Influencia de otros productores

Visitas de campo fuera de la comunidad

Establecimiento de un proyecto

¿Usted y/o algún miembro de la familia pertenece a otro tipo de organización.?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

(Actividades sociales)

Parentesco	Actividad o cargo dentro de la Cooperativa	Actividad o Institución en la que participa fuera de la Cooperativa	¿Cómo participa?	Observaciones

¿En la actualidad están recibiendo asesoría técnica? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Institución	Tipo de asesoría	Frecuencia

Instituciones o Ong' que han colaborado en el pasado con la cooperativa

Institución	Tipo de asesoría	Frecuencia

### ACCESO A SERVICIOS BASICOS.

Servicio básico	Información general						
Salud	Unidad de salud	Tiempo y distancia	Frecuencia (días)	Lugar	Promotor de salud	Frecuencia	Costo promedio / año
	Si						
	no						
Educación	Escuela(1) Nivel impartido _____ Distancia _____		Instituto(2) Nivel impartido _____ Distancia _____		Miembro de la familia que asisten a 1 Miembro de la familia que asisten a 2		Observaciones
	Si						
	No						
Vivienda	Propia		Alquilada(*)	Tipo de vivienda			
				Bajareque	Madera	Adobe	Mixto
	Si						
	No						
Otros servicios básicos	Teléfono		Agua	Energía eléctrica	Transporte	Observaciones	
	No						
Tipo	Cel ;Coop ;Public		Rio ; Pozo ; Otro		Bus ;Picak ;Otros		
Distancia							
Alcaldía			Lugar	Distancia	Observaciones		
	Si						
	No						
Banco			Lugar	Distancia	Observaciones		
	Si						
	No						

### 3.1.2-EQUIDAD.

3.1.2.1-Como distribuye sus ingresos (% ó \$)

Dinero \$	alimentación	Salud	vivienda	educación	E. eléctrica	Agua potable	teléfono	vestido	Otros

<b>0</b>										
<b>0-10</b>										
<b>10-20</b>										
<b>20-30</b>										
<b>30-40</b>										
<b>40-50</b>										
<b>50-60</b>										
<b>60-70</b>										
<b>70-80</b>										
<b>80-90</b>										
<b>90-100</b>										
<b>Más de 100</b>										

3.1.2.2-Organización de la producción:

Escalonado \_\_\_\_\_

Estacional \_\_\_\_\_

¿Cuál es la participación del grupo familiar dentro del sistema de producción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.1.2.3-Generación de empleo.

¿Utiliza mano de obra externa en su parcela? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_; ¿Cuántos? (d/h)? \_\_\_\_\_ /Año

Miembros del grupo familiar que trabajan en la fabrica empacadora \_\_\_\_\_

¿Cuántos hombres? \_\_\_\_\_

¿Cuántas mujeres? \_\_\_\_\_

¿Número máximo del grupo familiar que pueden trabajar en la fábrica \_\_\_\_\_

**3.1.3 ELASTICIDAD.**

Usted ha sido miembro fundador de la cooperativa Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuándo se ingreso a la Cooperativa? \_\_\_\_\_

¿Qué lo motivo a asociarse a la cooperativa? \_\_\_\_\_

3.1.3.1-Acceso a crédito.

¿Trabaja con crédito? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Tipo de entidad prestamista: Banca nacional \_\_\_\_\_; prestamista local \_\_\_\_\_ Cooperativa \_\_\_\_\_

Plazo de crédito: 0 a 1 año \_\_\_\_\_ 1 a 5 años \_\_\_\_\_ más de 5 años \_\_\_\_\_ tasa de interés \_\_\_\_\_ %

3.1.3.2-Acceso a tecnología

Tecnología agrícola:

propagador                      tracción animal

sistema de riego              maquinaria

¿Se basa en las fases lunares para hacer sus prácticas agrícolas (meteorología)?

Si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Se informa del mercado a través de los medios de comunicación?

Si \_\_\_ no \_\_\_ Cuales: Cooperativa TV Radio Teléfono otro

¿Realiza obras de conservación de suelos?: si \_\_\_ no \_\_\_

Tipo: cortinas rompevientos Acequias de ladera terrazas de banco

Barreras vivas barreras muertas siembra al contorno

¿realiza prácticas culturales?: si \_\_\_ no \_\_\_

¿Cuáles?: incorporación de rastrojos mulch abonos verdes rotación de cultivos

### 3.1.3.3-Mercados y comercialización.

Todos sus productos los vende a la cooperativa? Si \_\_\_ no \_\_\_ o además le vende a otro?

Si \_\_\_ no \_\_\_ ¿A quien? \_\_\_\_\_

¿En su familia existe algún encargado de la comercialización?

Sí \_\_\_ no \_\_\_; Quién \_\_\_\_\_

Lugares donde comercializa sus productos.

La Tiendona \_\_\_\_\_

San Ignacio \_\_\_\_\_

La Palma \_\_\_\_\_

Mercado central \_\_\_\_\_

Restaurantes \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

### ASPECTO AMBIENTAL.

Que especies de fauna habitaban antes y hoy en este lugar.

Antes	Hoy
<b>Reptiles:</b>	
<b>Aves:</b>	
<b>Mamíferos:</b>	

Que especies de flora existía antes y hoy en este lugar.

Antes	Hoy

Posee huertos caseros

Si \_\_\_ no \_\_\_ que hay dentro de él.

\_\_\_\_\_

**ANEXO 2: ENCUESTA POR CULTIVO  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTACNIA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD  
DE LA PRODUCCION ORGANICA DE ACOPO DE R.L., LOS PLANES,  
CHALATENANGO.**

**1-COSTOS DE INVERSIÓN**

ESPECIFICACION	INCLUYE (ESPECIFICACIÓN Y CANTIDAD)	COSTO EN \$
TERRENO		
HARRAMIENTAS		
SISTEMA DE RIEGO		
INSTALACIONES		
EQUIPO		
TERRAZAS DE BANCO		
COMPRA DE PASTO PARA LAS TERRAZAS		
TOTAL		

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Cultivo: \_\_\_\_\_ Variedad \_\_\_\_\_  
 Área del cultivo(m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_ Rendimiento/mz \_\_\_\_\_

Costos de inversión \_\_\_\_\_  
 Costos de operación \_\_\_\_\_  
 Costos fijos (10%) \_\_\_\_\_

## 2-COSTOS DE OPERACIÓN.

ACTIVIDAD	COSTO EN \$					OBSERVACIONES
Mantenimiento de terrazas (corte)	Días hombre *60 días			Costo /Día hombre	Sub. total	
Preparación del terreno	Act 1	Act 2	Act3	Act 4	Act 5	Sub. total
	\$=	\$=	\$=	\$=	\$=	
Costo de plántula	Incluye			\$=	Sub. total	
	Semilla, sustrato riego...					
Siembra de plántula	Días hombre			Costo Día hombre	Sub. total	
Fertilizaciones:	Cant. Fertilizante( Kg)	Costo de fertilizante	Días hombre/aplicacion	Costo Día hombre	Sub. total	
----- Primera fertilización						
Segunda fertilización						
Tercera fertilización						
Limpias	Días hombre			Costo Día hombre	Sub. total	
----- Primera limpia						
Segunda limpia						
Tercera limpia						
Control de insectos	Producto	Cantidad	Costo U	Efectivo para:	Sub. total	
----- Primera control						
Segunda control						
Tercera control						
Cuarto Control						
Quinto control						
Sexto control						
Séptimo control						
Control de enfermedades						
----- Primera control						
Segunda control						
Tercera control						
Cuarto Control						
Quinto control						
Sexto control						
Séptimo control						
Aporco	Días hombres			Costo día hombre	Sub. total	
Aporco 1						
Aporco 2						
Cosecha	Días hombres			Costo día hombre	Sub. Tota	
Transporte (hasta cooperativa)	Costo					
Empaque	Producción total		unidad	Costo / unidad	Sub. total	
Comercialización	Producción total		unidad	Costo / unidad	Sub. total	
Total						

### ANEXO 3: ENCUESTA PARA LA SISTEMATIZACION DE CULTIVOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS.  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA  
UNIDAD DE POSGRADO



#### “CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCION ORGANICA DE ACOPO DE R.L., LOS PLANES, CHALATENANGO.”

PROPIETARIO \_\_\_\_\_  
CULTIVO \_\_\_\_\_  
VARIEDAD \_\_\_\_\_  
CICLO DEL CULTIVO \_\_\_\_\_  
AREA DEL CULTIVO (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_  
RENDIMIENTO / AREA \_\_\_\_\_ UNIDAD \_\_\_\_\_

#### 1-MANEJO Y PREPARACIÓN DEL SUELO.

1.1-Días de anticipación a la siembra. \_\_\_\_\_

1.2-¿Previo a la preparación del suelo realiza algún tipo de práctica para controlar plagas o enfermedades? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

Efectivo para: \_\_\_\_\_

¿En qué consiste?:

\_\_\_\_\_  
Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

1.3-¿Practica el barbecho? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_; ¿Cada cuanto tiempo? \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo lo deja? \_\_\_\_\_

¿Qué beneficios ha observado?:

a) Mejor producción \_\_\_\_\_ b) Menor incidencia de plagas y enfermedades \_\_\_\_\_

c) Ambas \_\_\_\_\_ d) otras: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3.1-¿Qué manejo le da al barbecho?

a) La maleza crece naturalmente \_\_\_\_\_ b) Corta la maleza y siembra leguminosa \_\_\_\_\_

Si siembra leguminosa diga cuál: \_\_\_\_\_

1.4- ¿Cómo realiza la preparación del suelo?

Para época seca:

\_\_\_\_\_  
Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

Para época lluviosa:

\_\_\_\_\_  
Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_  
Es igual para ambas épocas \_\_\_\_\_

1.4.1- ¿Cuáles son las dimensiones de la cama de siembra?

a) época seca: Ancho \_\_\_\_\_ m Alto \_\_\_\_\_ m Largo \_\_\_\_\_ m

b) época lluviosa: Ancho \_\_\_\_\_ m Alto \_\_\_\_\_ m Largo \_\_\_\_\_ m

1.4.1.1- Si las dimensiones de la cama de siembra son diferentes para la época seca y lluviosa Explique:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
1.4.2-¿ Durante la preparación del suelo aplica algún tipo de fertilizante (previo a siembra del plantín)? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_; ¿Qué tipo? \_\_\_\_\_  
¿Por qué lo aplica?

\_\_\_\_\_  
Relación abono (qq) /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

## 2- SIEMBRA Y CUIDADOS DEL PLANTÍN O SEMILLA

2.1- ¿Qué tipo de siembra realiza?

Siembra directa Transplante Doble transplante

Si realiza siembra directa:

¿Cómo lo hace?: Chorro seguido Por postura;

¿Cantidad de semilla? \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> ó m

¿ Realiza deshije? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Semana:

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4

Días/h. Utilizados (por toda la siembra) \_\_\_\_\_

Si realiza transplante:

Cantidad de plántulas \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Profundidad del hoyo de siembra \_\_\_\_\_ m

¿Qué utiliza para hacer el hoyo de siembra? \_\_\_\_\_

Al momento de la siembra la plántula esta:  Pilon  Raíz desnuda

¿A qué hora realiza el transplante? \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados( por todo el transplante) \_\_\_\_\_

2.1.1-¿Previo a la siembra qué cuidados le da a la semilla o plántula?

\_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

2.1.2-¿Principales problemas que tiene con el plantín o semilla (plagas o enfermedades)?

Nº	Problema	Solución
1		
2		
3		
4		
5		

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.2- Distanciamientos finales de siembra

entre planta \_\_\_\_\_ m      entre surco \_\_\_\_\_ m

### 3-FERTILIZACION

3.1- ¿Fertiliza al momento de la siembra?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_; ¿Qué tipo de fertilizante utiliza? \_\_\_\_\_

¿Cómo lo hace?: \_\_\_\_\_

Cantidad abono (qq.)/m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

3.1.1-Primera fertilización después de la siembra

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Cómo lo hace?: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de fertilizante utiliza? \_\_\_\_\_

Relación de abono qq / m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

3.1.2-Segunda fertilización después de la siembra

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Cómo lo hace?: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de fertilizante utiliza? \_\_\_\_\_

Relación de abono qq / m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

3.1.3-Tercera fertilización después de la siembra

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Cómo lo hace?: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de fertilizante utiliza? \_\_\_\_\_

Relación de abono qq/m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

3.1.4-Cuarta fertilización después de la siembra

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Cómo lo hace?: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de fertilizante utiliza? \_\_\_\_\_

Relación de abono qq. /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

#### 4-UTILIZACION DE OBONO FOLIAR

Semanas en que lo aplica.

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Ingredientes y cantidad utilizada( para un volumen de ~17 lt.)

Ingrediente					
	Agua	Compost			
Cantidad					

Explique brevemente para qué es efectivo el foliar:

\_\_\_\_\_

Relación de producto / bombada \_\_\_\_\_

Relación bombada / aplicación /área \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados / aplicación \_\_\_\_\_

Explique brevemente la preparación del producto.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 5-LIMPIAS

5.1-Primera limpia

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Con qué lo hace? \_\_\_\_\_

¿Qué hace la maleza? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Explique brevemente todo el proceso:

\_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

5.2-Segunda limpia

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Con qué lo hace? \_\_\_\_\_

¿Qué hace la maleza? \_\_\_\_\_

Explique brevemente todo el proceso:

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

### 5.3-Tercera limpia

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

¿Con qué lo hace? \_\_\_\_\_

¿Qué hace la maleza? \_\_\_\_\_

Explique brevemente el proceso:

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

## 6-CONTROL DE INSECTOS

### 6.1-Primer control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Ingredientes utilizados y cantidad (para una bombada ~ 17 lt.)

Ingrediente	Agua	Jabón	Chile	Agua de Compost	Ajo	Cal	Ceniza	
Cantidad								

Relación de producto / bombada \_\_\_\_\_

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

Efectivo para:

Insecto				
Daño				

Explique brevemente el proceso de preparación:

6.1.1-Segundo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.2-Tercer control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.3-Cuarto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.4- Quinto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.5-Sexto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.6-Séptimo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.7-Octavo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.8 Noveno control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

6.1.9-Décimo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

#### 6.1.10- Onceavo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

#### 6.1.11-Doceavo control.

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

### 7-CONTROL DE ENFERMEDADES

#### 7.1-Primer control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Ingredientes utilizados y cantidad (Para una bombada ~ 17 lt.)

Ingrediente									
	Agua	Jabón	Chile	Compost	Ajo	Cal	Ceniza		
Cantidad									

Relación de producto / bombada \_\_\_\_\_

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

Efectivo para:

Enfermedad				
Daño				

Explique brevemente el proceso de preparación:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.1.1-Segundo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.2-Tercer control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.3-Cuarto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.4- Quinto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.5-Sexto control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.6-Séptimo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.7-Octavo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.8 Noveno control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.9-Décimo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.10- Onceavo control

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

7.1.11-Doceavo control.

Sem.1	Sem.2	Sem.3	Sem.4	Sem.5	Sem.6	Sem.7	Sem.8	Sem.9	Sem.10	Sem.11	Sem.12

Relación bombada /m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

**8-REIGO**

8.1-Tipo de riego \_\_\_\_\_

8.2-Procedencia de agua de riego. \_\_\_\_\_

8.3- Caudal aplicado \_\_\_\_\_ (m<sup>3</sup>/s)

8.4- Frecuencia de riego / cultivo \_\_\_\_\_

8.5- Duración del riego / cultivo \_\_\_\_\_ Hr.

**9-INDICES DE COSECHA.**

9.1-¿Cuánto tiempo espera para cosechar el producto?: \_\_\_\_\_ semanas días

¿Utiliza otro indicador? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuál? : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**10-COSECHA**

10.1- Explique cómo realiza la cosecha:

\_\_\_\_\_

Días/h. Utilizados \_\_\_\_\_

## 11-POSCOSECHA

11.1 Explique el proceso que se le da al cultivo antes de ser llevado a la cooperativa:

---

---

Días/h. Utilizados

11.2-Explique el proceso que se da al cultivo cuando es comercializado fuera de la cooperativa:

---

---

Utilizados

Días/h.