ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Escuela de Campo (ECAs), para el manejo adecuado del Cultivo de La Sandía (*Citrullus lanatus.L*.) en el recinto Valle de la Virgen, cantón Pedro Carbo

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Presentada por:

Laura Beatriz Panchana Castro.

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2009

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente en el MSc. Miguel Quilambaqui. Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MI MADRE

A MI ESPOSO

A MI HIJO

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MSc. Marcelo Espinosa L.
DELEGADO DEL DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

MSc. Miguel Quilambaqui J.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Ramón Espinel M.
VOCAL

Dr. Paúl Herrera S.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Laura Panchana C.

RESUMEN

En la actualidad, las escuelas de campo, constituyen un método de capacitación y educación que ayuda a introducir ideas y tecnologías en el sector rural, con el fin de generar cambios en el nivel de vida.

Este estudio se desarrolló en Pedro Carbo, con el reto de la implementación de una escuela para agricultores ECAs que buscaba capacitar a los agricultores en el manejo del cultivo de la sandía, dado que según datos previos obtenidos por CONDEPECIA, existen en la zona un número de agricultores que son dependientes del Monocultivo, generando muchas veces pérdidas económicas por la falta de diversidad en la producción de sus fincas.

Partiendo de este problema surgió la idea de implementar un sistema de extensión agrícola adecuado para la capacitación de los agricultores de la zona, este sistema es denominado como "Escuelas de Campo" (ECAs.), las cuales emplean las técnicas de aprendizaje visual, participativo y práctico, basadas en el concepto "*APRENDER – HACIENDO Y ENSEÑANDO*" (Ardón, 2002).

La presente tesis tuvo como objetivo principal el diseño, la implementación y evaluación de una escuela de campo para la enseñaza a los agricultores, con el fin de ayudar a adquirir habilidades prácticas en la toma de decisiones productivas, optimizando sus recursos y manejando en este caso el cultivo de la Sandía, como alternativa económica y de producción en la zona de Pedro Carbo.

Para llevar a efecto esta ECAs, se tuvo que seguir algunos pasos fundamentales para la planificación e implementación y evaluación de la ECAs.

La planificación de la ECAs se basó en tres diseños: El Diseño Social, que se encargó de la difusión de la idea de crear la ECAs e interactuar con los agricultores, para así seleccionar al grupo de agricultores participantes de la ECAs. El Diseño Técnico, en el cual se realizaron las actividades relacionadas con el manejo del cultivo de la Sandía, en función a las etapas las etapas fenológicas del mismo. El Diseño Académico, que consistió en actividades académicas, donde se seleccionaron temas de capacitación para el agricultor.

La ECAs tuvo una duración desde Julio hasta Noviembre del 2006, donde se dictaron clases teórico – práctico, con una duración de 130 horas, las que se

distribuyeron de la siguiente manera, 4 horas de clases teóricas y 6 horas de clases prácticas a la semana. Así también, este diseño se ocupó de la metodología para la evaluación de los participantes, la cual se la realizó por medio de guías de entrevista, replicación del cultivo, etc.

La implementación; consistió en la selección del grupo, así como el lugar o parcela dentro del recinto Valle de la Virgen, donde se realizó toda las labores para el manejo del cultivo de la sandía. Posteriormente se realizaron todas las actividades agrícolas siguiendo el cronograma diseñado para este fin.

La evaluación de la ECA, se realizó al término de cada etapa del cultivo, donde se evaluaron las siguientes variables, el Aprendizaje, las Técnicas Agronómicas y los Costos del cultivo.

La evaluación del aprendizaje y de las técnicas agronómicas se las realizó de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo, bajo un esquema de estadística no paramétrica, haciendo uso de guías de entrevista, gráficos, tablas de valorización y la replicación. Así también este estudio tomó en cuenta los costos del cultivo y del proyecto para conocer el impacto social, que tuvo la ECAs en este lugar.

Finalmente, la tesis se enfoca en presentar los niveles de aprendizaje adquiridos por los participantes en la ECAs, quienes demostraron de acuerdo con los resultados haber aprendido entre un 85 - 90 % de lo impartido en cada una de las fases del desarrollo del cultivo de la sandía durante el proceso de la ECAs.

En cuanto a los errores en la Replicación de la ECAs, ésta demuestra que los participantes tuvieron cierta motivación para realizar sus propios aprendizajes, en cuanto al distanciamiento de siembra, lo cual demuestra que los participantes estuvieron muy dispuestos a la investigación y obtención de sus propios resultados, los que no presentaron mayor diferencia. El análisis de los costos se lo dividió en dos partes: costos del cultivo y los costos del proyecto. En este análisis se realizó la relación costo beneficio para conocer el impacto que tuvieron las ECAs en la vida de los agricultores de Pedro Carbo.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN……..II

ÍNDICE GENERAL……III

ABREVIATURAS……..……IV

SIMBOLOGÍA……V

ÍNDICE DE FIGURAS…… VI

ÍNDICE DE TABLAS……VII

INTRODUCCIÓN……... 1

CAPÍTULO 1

1. EXTENSIÓN AGROPECUARIA……..…….5

1.1 Definición……..6

1.2 Importancia……...6

1.3 Principios de la Extensión……..7

1.4 Extensión y Educación……12

1.5 Tipos de Extensión……15

1.6 Métodos de la Extensión……..17

CAPÍTULO 2

2. ESCUELAS DE CAMPO (ECAs)…….…….….29

2.1 Antecedentes…….30

2.2 Definición e importancia…….....31

2.3 Elementos fundamentales……36

2.4 Funciones……38

2.5 Metodologías de las Escuelas de campo (ECAs)……40

2.5.1 Planeamiento……....41

2.5.2 Implementación……..42

2.5.3 Evaluación……..…43

CAPÍTULO 3

3. CULTIVO DE LA SANDÍA…..…….45

3.1 Botánica y taxonomía……46

3.2 Condiciones agroclimáticas…….50

3.3 Manejo agronómico……...52

3.3.1 Semillero…….52

3.3.2 Transplante…….53

3.3.3 Riego……54

3.3.4 Tipos de poda……55

3.3.5 Necesidades nutricionales……...56

3.3.5.1 Fertilización química….. ……...57

3.3.5.2 Abonos orgánicos……...57

3.4 Manejo Fitosanitario……..58

3.4.1 Insectos de importancia agrícola en el cultivo de sandìa…...58

3.4.2 Control de plagas……..59

3.4.2.1 Químico……59

3.4.2.2 Cultural……61

3.4.2.3 Biológico……..63

3.4.2.4 Orgánico……..65

3.4.2.5 Legal……67

3.4.3 Enfermedades del Cultivo de Sandía……67

3.4.3.1 Enfermedades de importancia agrícola……..68

3.4.3.2 Síntomas y agentes causales……..68

3.4.3.3 Enfermedades infecciosas……...68

3.4.3.4 Enfermedades no infecciosas……71

3.4.3.5 Alternativas de control de enfermedades……73

3.5 Comercialización……74

3.5.1 Comercialización de la sandía en el Ecuador ……75

CAPÍTULO 4

4. MATERIALES Y MÉTODOS……77

4.1 Ubicación de la Escuela de Campo……77

4.2 Materiales y Equipos……78

4.2.1 Materiales de campo……78

4.2.2 Materiales audiovisuales ……79

4.2.3 Materiales para evaluaciones ……79

4.2.4 Recursos Humanos……...80

4.3 Metodología……80

4.3.1 Diagnóstico Participativo ……80

4.3.2 Planeamiento de la Escuela de Campo……81

4.3.3 Implementación……..86

4.3.4 Evaluación…..……..115

4.4 Variables a analizar……115

4.5 Análisis de datos ……117

CAPÍTULO 5

5. RESULTADOS……,…118

CAPÍTULO 6

6. DISCUSIÓN……..……140

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……..……142

ANEXOS

BIBLIOGRAFÌA

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Comparación del Sistema de Extensión ECAs vs Escuela Rural……	34
Tabla 2	Etapas Fenológicas de la Sandía – días desde la siembra …….....	50
Tabla 3	Temperaturas Críticas para la Sandía en distintas fases de desarrollo……	51
Tabla 4	Control Químico de las Principales Plagas de Cultivo de la Sandía…….....	60
Tabla 5	Cuadro de Sustancias Activas que Intervienen en el Control de Plagas……..	66
Tabla 6	Porcentaje de Analfabetismo del Cantón Pedro Carbo……	121
Tabla 7	Acceso a Servicios Básicos en el Cantón Pedro **Carbo**…….……	122
Tabla 8	Censo de producción en Valle de la Virgen – Pedro **Carbo**……	123
Tabla 9	Comparación de las Técnicas Agronómicas de la parcela de la ECAs vs Parcela de Replicación en la preparación del Suelo……	131
Tabla 10	Comparación de las Técnicas Agronómicas de la parcela de **la ECAs vs parcela de Replicación en el Manejo de Cultivo…**	132
Tabla 11	Comparación de las Técnicas Agronómicas de la parcela de la ECAs vs Parcela de replicación en el Control de Plagas…..	133
Tabla 12	Comparación de las Técnicas Agronómicas de la Parcela de la ECAs vs Parcela de Replicación en la elaboración de Técnicas **Agroecológicas**……	134
Tabla 13	Costos de Producción del Cultivo de La Sandía dentro de la ECAs……	136

Tabla 14	Costos de la Tesis denominada Escuela de Campo (ECAs) para el manejo adecuado del cultivo de la Sandía (Citrullus Lanatus.L.) en el recinto Valle de la Virgen, Cantón Pedro Carbo …….	Pág 137
Tabla 15	Costos de la Tesis denominada Escuela de Campo (ECAs) para el manejo adecuado del cultivo de la Sandía (Citrullus Lanatus.L.) en el recinto Valle de la Virgen, Cantón Pedro **Carbo”…….**	138

Figura 1.1	La Corriente de Tecnología que llega a los agricultores desde la investigación través de la Extensión **……..**	6
Figura 3.1	Cadena de Comercialización de la Sandía en el Ecuador	76
Figura 4.1	Práctica de Transplante realizado por los participantes de **la ECAs, Pedro Carbo 2006……..**	97
Figura 4.2	Práctica de Poda realizada por los participantes de la ECAs, Pedro Car**bo 2006……**	108
Figura 5.1	Rendimientos de los participantes en las etapas de Semillero, Transplante y Siembra de la ECAs denominada **" Manejo del cultivo de la Sandía" ……**	125
Figura 5.2	Rendimientos de los participantes en las etapas de Desarrollo Vegetativo, Prefloración y Plena floración de la ECAs **denominada " Manejo del cultivo de la Sandía"…….**	126
Figura 5.3	Rendimientos de los participantes en las etapas de Formación, Llenado, Maduración del Fruto de la ECAs **denominada "Manejo del cultivo de la Sandía" ……..**	128
Figura 5.4	Rendimientos de los participantes en las etapas de Cosecha y Comercialización de la Sandía de la ECAs denominada **"Manejo del cultivo de la Sandía"……...**	130

ÍNDICE DE FIGURAS

ABREVIATURAS

CIP	Centro Internacional de la Papa
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cm	Centímetro
CONDEPECIA	Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Rural Integral de los cantones Pedro Carbo e Isidro Ayora
dds	Días después de la siembra
ECAs	Escuela para Agricultores
FAO	Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEPP	Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio
Ha	Hectáreas
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Kl	kilo
Km	kilómetro
Lbs	Libras
Mts	Metros
Ongs	Organizaciones no Gubernamentales
Op	Organización de Productores
SIICE	Sistema de Investigación de Indicadores Sociales del Ecuador
Ton	Tonelada

SIMBOLOGÍA

=	Igual
%	Porcentaje
Nº	Número
-	Menos
$	Dólares Americanos

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las escuelas de campo para agricultores (ECAs), constituyen el mejor sistema de capacitación en un programa de extensión agrícola, ya que les permite a los agricultores volverse protagonistas de su propio desarrollo, ya que adquieren una mayor capacidad en la toma de decisiones, elevan la producción de sus cultivos y mejoran su nivel de vida.

La metodología de las ECAs, ha venido siendo utilizada desde los inicios de la década de los 90, a través de la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el continente Asiático, donde se capacitó en el manejo integrado de plagas de arroz. Esta misma organización ha desarrollado experiencias en Sudamérica, con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y el Centro Internacional de la Papa (CIP), quienes tienen varios proyectos de extensión agrícola a través de la ECAs.

En nuestro país desde 1997, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con el CIP, han realizado metodologías de Escuelas de Campo para Agricultores (ECAS), donde se ha implementado unas 100 ECAs en el todo país con más de 1.500 agricultores capacitados, en diversas temáticas.

Desde el año 2002 la Fundación *Populorum Progressio* (FEPP) y la Fundación Kuss, han venido trabajando por el desarrollo humano y económico de los pequeños productores agrícolas del Cantón Pedro Carbo e Isidro Ayora. Con este fin se ha realizado un diagnóstico participativo, en todas las zonas de Pedro Carbo donde se tuvieron los principales problemas que actúan como freno al desarrollo de la zona. Reflejó que uno de los principales problemas del sector agrícola de Pedro Carbo es el mono cultivo ya que existe 500 Ha dedicadas al cultivo de maíz o arroz. Por esta razón, se han implementado los sistemas de las ECAs, con el objetivo principal de generar otras alternativas de producción agrícola.

Según el FEPP, en la zona existe un buen potencial, para el desarrollo de cultivos como la sandía (*Citrullus lanatus*) y pimiento (*Capsicum annum*), que por sus costos y fácil manejo pueden constituir en una buena opción de producción, ayudando a mejorar las capacidades productivas y el nivel de vida de los agricultores del Cantón Pedro Carbo.

El FEPP, continuó trabajando en la capacitación, en las diversas localidades del Cantón, pero eran consientes de la necesidad de evaluar, el proceso implementado que les permita conocer realmente el impacto que se está produciendo en la zona. Además no se conocía si los conocimientos aprendidos en las ECAs, fueron adoptados por los agricultores en sus procesos productivos.

Con los antecedentes y dada la importancia de este sistema de extensión, (ECAs), se ha diseñado este proyecto, con el fin de evaluar las metodologías de aprendizaje, técnicas agroecológicas y su impacto socio económico en la vida de las personas de esta ECAs. A través de la experiencia en el manejo del cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*).

Basándose en lo argumentado anteriormente, se planteó los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

GENERAL

- Diseñar, implementar y evaluar un modelo de capacitación técnica agroecológica a través de la metodología de las (ECAs), que les permita a los agricultores, adquirir habilidades prácticas en toma de decisiones productivas, optimizando sus recursos y manejando adecuadamente el cultivo de la Sandía, como alternativa económica y de producción en la zona de Pedro Carbo.

ESPECÍFICOS

- Diseñar metodologías de aprendizaje en el manejo agroecológico del cultivo de la sandía.

- Evaluar el aprendizaje de las metodologías de alternativas agroecológicas dirigidas a los agricultores participantes de las ECAs.
- Generar capacidades en la toma de decisiones en los agricultores, usando las metodologías de las ECAs.
- Evaluar el cultivo de sandía como alternativa económica y de producción en la zona.

CAPÍTULO 1

1. EXTENSIÓN AGROPECUARIA

La Extensión es, hoy día, una actividad común en la mayoría de los países del mundo y especialmente en los países en vía de desarrollo. Estos programas tienen como objetivo el de apoyar al desarrollo de las comunidades rurales, promoviendo el alcance de mejores niveles de vida de los agricultores (24).

Según la FAO, La "Extensión Agropecuaria" es una expresión difícil de definir porque se estructura de diferentes formas para cumplir una amplia variedad de objetivos (3), y experiencias de quienes experimentan en el campo de la misma. (24).

1.1 Definición

Según la FAO (1985).

La Extensión es un proceso educativo informal orientado hacia la población rural con el que se proporciona asesoramiento e información para ayudar a resolver problemas. La extensión tiene por objeto desarrollar nuevas actitudes humanas, de cómo el agricultor, debe ver sus problemas y cómo resolverlos, así como también, promover la producción y elevar el nivel de vida de la familia rural.

1.2 Importancia de la Extensión.

La extensión es importante ya que es el medio por el cual se introduce nuevos conocimientos, e ideas en las zonas rurales, a fin de realizar el cambio y mejorar la vida de los agricultores y sus familias.

La extensión se puede representar como lazo de unión entre la investigación y los agricultores (3).

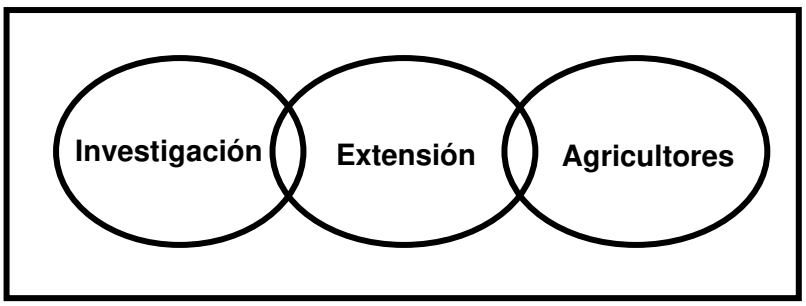

FIGURA 1.1 LA CORRIENTE DE TECNOLOGÍA QUE LLEGA A LOS AGRICULTORES DESDE LA INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE LA EXTENSIÓN. Fuente: Watts, 1987.

La extensión aprovecha los conocimientos generado por los centros de investigación y los pone a disposición de la familia rural por distintos medios y utilizando diferentes metodologías. (24) En la extensión se tiene que enseñar a los agricultores técnicas de gestión y decisión, pues la nueva tecnología exige más de sus capacidades; y habilidades así como también el desarrollo del liderazgo y organización individual y comunitario, para que puedan administrar mejor sus fincas, cooperativas, sociedades de crédito y otras organizaciones auxiliares donde trabajan(2).

Por lo general, un agente de extensión se apoya y se orienta en un trabajo en conjunto con el agricultor y su familia (24).

1.3 Principios de la Extensión

Las actividades de extensión son estructuradas oficialmente para poner en práctica los programas y proyectos de extensión, los cuales cuentan con recursos presupuestarios, oficinas, personal y otros medios (24). El trabajo de la extensión, esta basado en la atención de las necesidades humanas de la población rural (23).

Todas estas actividades deben estar orientadas por ciertos principios, que se detallan a continuación (3):

"La extensión opera con las poblaciones, y no en lugar de ellas" (24).

Se debe tomar en cuenta que la extensión actúa paralelamente con las poblaciones rurales, quienes son las que adoptan las decisiones de cómo cultivarán sus tierras o el modo en que vivirán (24). Un agente de extensión debe primero conocer que piensa la gente, como vive la gente, como actúan, que tienen, que desean, que son capaces de comprender, además el agente de extensión debe saber si la gente tiene conciencia de sus necesidades, como piensa y que desea respecto a ellas (23). El agente de extensión no debe imponer las decisiones por su cuenta. (24), la extensión ayuda a la población rural a ayudarse a sí misma (23). Las poblaciones tienen más confianza en los programas y decisiones que han adoptado por sí mismas que en los que se les impone (24).

"La extensión es responsable ante sus clientes

Los servicios y agentes de extensión son responsables ante los funcionarios superiores y los departamentos gubernamentales que determinan las políticas de desarrollo rural, los agentes deben seguir estas políticas y directrices oficiales en la realización de su trabajo. El extensionista es un colaborador de las poblaciones rurales que tiene la responsabilidad de atender las necesidades de éstas. La extensión

entonces se basa en las necesidades de la población rural así como en las necesidades de un país, sean estas económicas y técnicas (24).

“La extensión es un proceso bilateral” (24)

El proceso de extensión es bilateral (24), que se encarga de buscar a la gente con la que se va a trabajar, reunirla y discutir con ella sus problemas en forma democrática, de modo que el programa de extensión que surja sea de las comunidades (23). Donde el agente de extensión, quien debe estar dispuesto a recibir y dar consejo, transmitir los conocimientos al agricultor y a su familia, basado en las conclusiones de las investigaciones realizadas por las instituciones agrícolas y de otros centros de investigación (24).

Este intercambio de ideas puede producirse en las diferentes fases del proceso de extensión, la cuales enunciaremos brevemente (24):

- En la definición del problema (23).
- Cuando se evalúan las pruebas en el campo (8).
- Cuando los agricultores ponen en práctica las recomendaciones (24).

Tanto el reconocimiento de sus problemas, la determinación de sus

prioridades, la formulación de las soluciones, así como la elaboración de planes de acción, debe contar con la participación activa de la población rural (23).

"La extensión coopera con otras organizaciones de desarrollo" (24).

Los agentes extensionistas deben colaborar con otras organizaciones que proporcionen servicios esenciales al agricultor y su familia (24). Actualmente existen cuatro categorías de instituciones implicadas en la extensión agrícola:

Las estructuras públicas, las instituciones privadas, las organizaciones de productores (OP) y las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) (15).

- Instituciones públicas.- las cuales proveen los servicios nacionales de extensión agrícola, el sistema público de investigación en agronomía y los sistemas educativos, como son el INIAP, el MAGAP, etc (15). Las cuales pueden poner en contacto al extensionista con los agricultores locales (24).

- Organizaciones auxiliares.- Estas pueden ser instituciones no gubernamentales, organizaciones de profesionales o instituciones que suministran insumos agrícolas o de otro tipo, así

como créditos o de comercialización(24), quienes deben instruir y aconsejar a sus clientes para vender(15).

- Servicios sanitarios.- El extensionista debe estar al día de los problemas sanitarios y en particular en los niveles de nutrición de la población rural, pues el desarrollo agrícola también se preocupa por la nutrición de la población rural (8), por lo que el extensionista debe estar en contacto directo con los programas y proyectos sanitarios (24).

"La extensión opera con diferentes grupos"

El agente de extensión debe reconocer los distintos grupos de agricultores en donde va a desarrollar su labor (8), pues algunos agricultores, tendrán más recursos que otros y estos estarán más dispuestos a las nuevas ideas y quienes no disponen de tantos recursos serán más cautelosos para adoptar las mismas (24). El extensionista debe mantener los más estrechos vínculos con la investigación agrícola para mantenerse al día (23). Así también debe realizar las distintas planificaciones, priorizando a los pequeños y pobres agricultores quienes necesitan mayor atención. (24).

1.4 Extensión y Educación.

La función de la extensión es eminentemente educativa que produce cambios en los conocimientos, actitudes y destrezas de la gente (23). Los agricultores y sus familias aprenden nuevas técnicas, conocimientos y prácticas para mejorar sus sistemas de cultivo y otras actividades productivas. Los agricultores adoptan nuevas actitudes en la actividad agrícola, nuevas técnicas y la propia extensión; lo que influye en su comportamiento a futuro (24).

Sin embargo, los agentes de extensión también tienen que aprender de los agricultores el modo de cultivar sus tierras y estar en constante actualización de las nuevas técnicas agrícolas (8). Para esta labor educativa de extensión se debe tener en cuenta los siguientes principios para el aprendizaje:

- El extensionista tiene un papel educativo que desempeñar en cada uno de los servicios y programas de extensión (23), la cual ha de basarse en un conocimiento que ya existe, por lo tanto el agente de extensión debe aprender que; los agricultores ya saben de sus cultivos (24) y que debe buscar la manera para conseguir de ellos la promesa de colaboración (23) y así ayudarlos a mejorar sus sistemas (24).

- Para aprender hace falta motivación los agricultores deben sentirse motivados a aprender nuevas ideas e información que provee el extensionista (24), el cual debe cambiar la forma de pensar de los agricultores poniendo en tela de juicio sus prácticas tradicionales, y que de ellos depende el mejoramiento se su situación económica y social (23). El agricultor que se encuentra motivado para aprender lo hará con más rapidez y de manera más completa que un agricultor no motivado (24).

- El diálogo y la práctica son importantes para aprender, el extensionista debe aprende a escuchar a los agricultores, conocer lo que piensan y ver si ellos tienen conciencia de sus problemas para discutirlos y analizar con ellos las posibles soluciones (23), acerca de nuevas técnicas que pueden poner en práctica. Esto ayudará a los agricultores a aprender y recordar con facilidad (24). Por ejemplo cuando se utiliza un nuevo procedimiento los agricultores deben tener la oportunidad de ponerlo en práctica, de esta manera se pude corregir lo errores, dando mayor confianza para que los agricultores puedan aprender fácilmente.

- El aprendizaje y la adopción se hacen por etapas, existe un proceso para que el agricultor acepte nuevas técnicas, éste consta de los siguiente pasos (23):

1) Conciencia.- el agricultor sabe de la existencia de una nueva idea (24) o práctica agrícola por medio de un amigo pero no la conoce (8).
2) Interés.- los agricultores están directamente interesados porque los conocimientos que adquieran serán de útil aplicación y ese será su mejor estímulo (8).
3) Evaluación.- el agricultor compara las ventajas y desventajas que implica la adopción de la nueva técnica (8), el agricultor podrá asistir a una demostración y decir si aplicarla o no.
4) Ensayo.- suponiendo que hay más ventaja que riesgos, el agricultor realiza una prueba en una pequeña parcela para asegurarse de los beneficios de ésta (8), y la compara con otras en las que no aplicó la técnica, para esto buscará ayuda en el agente de extensión (24).
5) Adopción.- de acuerdo a los resultados el agricultor decide si adopta o no la nueva técnica (8), si ésta es adoptada lo hacen en sus métodos tradicionales de cultivo (24).

- La extensión es una labor que da frutos lentamente (23) ya que no todos los agricultores aprenden y adoptan las nuevas técnicas con la misma rapidez (24), la adopción de una nueva técnica también depende de las características socioeconómicas de cada individuo,

pues no todos tienen las mismas posibilidades para ponerlas en práctica inmediatamente, (23). Se los clasifica en tres grupos (24):

- Innovadores, se les denominan así a los agricultores que están deseosos de aceptar nuevas ideas (24).
- Adelantados, a este grupo le interesa ver resultados para tomar una decisión (23), son aquellos que hay que convencerlos con una demostración de los resultados y de los beneficios de la idea (24).
- La Mayoría, si el resto de los agricultores adoptan la idea, éstos lo harán lentamente y quizá de manera incompleta (24).

1.5 Tipos de Extensión

La extensión no tiene un tipo universal de actividad, sino una variedad de actividades y enfoques. Es así que la extensión se la puede aplicar de distintas formas de las cuales trataremos de las dos más importantes (24).

Extensión agrícola

La extensión agrícola es el tipo más común de actividad de la zona rural. La necesidad de producir alimento para la familia así como para el país en general justifica la importancia de la

misma (24). La extensión agrícola mediante procedimientos educativos ayuda a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, aumentar la productividad y los ingresos, mejorar su nivel de vida y elevar las normas educativas y sociales de la vida rural (2).

La extensión agrícola mantiene una buena relación, con las entidades públicas, privadas, no gubernamentales y organizaciones de profesionales para obtener beneficios para su clientela (14). Y así podrá contribuir también en la creación de organizaciones locales de agricultores que se beneficien de los programas de extensión, para mejorar su productividad agrícola (24).

Extensión no agrícola

Ésta abarca actividades no relacionadas directamente con la agricultura pero que son importantes para la familias rurales, tales como, la economía del hogar, la sanidad y la nutrición de la familia, la educación demográfica y el desarrollo comunitario general (24)

1.6 Métodos de la Extensión

Los métodos de extensión son de tipo individual y grupal

Los medios de extensión para impartir los conocimientos son los escritos como las cartas circulares, los artículos de prensa, los volantes, los folletos, los hay orales como las conferencias, las visitas, las reuniones, las consultas, las audiciones radiales (23). El agente de extensión puede hacer uso de los métodos de extensión para su labor con los agricultores, Cada uno de estos métodos tienen diferentes criterios y técnicas y, cada uno de ellos se adapta a finalidades distintas (24).

El agente de extensión debe analizar cuidadosamente cual de los métodos debe utilizar de acuerdo con el número de agricultores que, así como la logística a usar (23), para que la capacitación al agricultor sea la más correcta (24).

Métodos Individuales de extensión

En este método, actúan solamente dos personas, en donde se trata un problema específico del interesado, (agricultor, ama de casa etc.) (8). El agente de extensión le da información y asesoramiento. Esta reunión suele ser de ambiente informal, donde el agricultor se siente

en confianza con el agente y se beneficia de la atención personal del agente (24).

El agente de extensión debe concentrarse en lo que la persona desea saber sobre su problema, debe garantizar confidencialidad (no debe escribir durante la conversación), debe guardar sus promesas y debe preguntar en vez de explicar (8). La influencia del agente de extensión puede ayudar al agricultor a tomar decisiones difíciles en los procesos de producción (24).

A continuación detallaremos las formas que puede adoptar el contacto entre el agente y el agricultor:

- Visitas a la explotación

  Es la forma más común de contacto directo entre el agente y el agricultor (24), estas visitas requieren de tiempo ya que el extensionista debe conocer muy bien las condiciones en que se da el problema del agricultor (8), por ello es necesario establecer la finalidad de la visita y planearlas detenidamente (24).

  - La finalidad de una visita tiene los siguientes factores:

- El agente debe conocer mejor las condiciones de la agricultura y de vida rural de los agricultores y a sus familias (8).
- Dar información y consejos al agricultor (24).
- El agente debe conocer el sector y los problemas que se oponen al cambio (24).
- Suministrar información verbal apoyada con material didáctico (8).
- Suscitar el interés de los agricultores y motivar a la participación en las actividades de extensión (24), para lo cual el agente de extensión debe ganarse la confianza del agricultor (23).

- La planificación de una visita: Para la planificación de la visita el extensionista debe conocer en detalle todas las actividades que realiza el agricultor en cuanto a la forma de manejar su cultivo (23). Además en esta parte, el extensionista debe crear un expediente de estas actividades (24).

  Para una buena planificación se debe tomar en cuenta los siguientes puntos (24):

- Preparar el tema de discusión (24), el cual debe estar relacionado con las posibles soluciones a los problemas que tiene el agricultor (8).
- Programar la visita, incluyéndola en un programa de trabajo (24). El agente de extensión debe anotar en su agenda la fecha y hora en que se va a realizar la visita (23). El agente de extensión no debe llegar tarde a la visita, ya que el agricultor lo puede tomar como una descortesía (8)

- La realización de la visita: El agente de extensión debe tener presente la finalidad educativa de la labor de extensión y su función en este proceso (24). Cuando se realiza la primera cita a la explotación agrícola (24), el extensionista debe mostrar interés en el problema del agricultor y no atenderlo con prisa (8). Debe fomentar confianza e interés del agricultor (24). Debe dialogar con el agricultor dejando que éste se exprese sobre los temas que requiere información (23). Es importante que el agente anime al agricultor a que le explique y discuta los temas con sus propias palabras (24).

- Registro y seguimiento El extensionista debe llevar un registro individual de cada visita que realice en el día (23), luego de cada visita. Es importante que no se realice anotaciones durante la visita, por que esto no permite que el extensionista mantenga una comunicación continua con el agricultor (8). El agente debe anotar los resultados, sus contenidos, conclusiones y observaciones de los sucesos de la visita (24). En la oficina de extensión estas anotaciones deben ser registradas y ordenadas (23) ya que esta información servirá como referencia a otros extensionista facilitando su trabajo (24).

  El agente debe planear la próxima visita al agricultor, incluyéndola en su programa, teniendo en cuenta lo siguiente, según Ardón (2002):

  - Registrar la finalidad y decisión de la visita (24), el extensionista debe llevar una continuidad de las actividades que se realizaron y las recomendaciones que se dejan pendientes. También debe preparar sus documentos de acuerdo a la finalidad de la próxima visita y los objetivos que se aplicarán (3).

- Organizar el envío de información o asesor complementario (24), al agente debe preocuparle entregar la mayor cantidad de información que requiera el agricultor (3).
- Programar la próxima vista al agricultor (24).

- Visitas a la oficina

Las visitas a las oficinas por parte del agricultor al extensionista (24), son producto de una buena labor de extensión, ya que en esta visita se denota que hubo desde el inicio confianza y motivación por parte del extensionista hacia el agricultor (3). Este tipo de reuniones requieren de menos tiempo del agente y es una de las ventajas de la visita a la explotación (24).

En la oficina del extensionista debe haber un ambiente cómodo y relajado (24) donde el agricultor pueda encontrar información de revistas , boletines de los proyectos de extensión que se llevan a cabo, esta oficina debe constar con indumentaria adecuada como sala de espera o sillas para que el agricultor pueda esperar a que el extensionista se desocupe (8). Así también en su oficina debe constar el

nombre del extensionista, un tablero de avisos visible, en el cual se exponga una información útil (24), El agente debe recibir al agricultor con entusiasmo y cortesía demostrando al agricultor la importancia de su visita (3). El extensionista debe persuadir para conocer el motivo de su visita, dando ésta por terminada luego de discutido lo suficiente sobre el tema en cuestión, lo que evitará que la visita se extienda demasiado. El agente amablemente debe acompañar al agricultor a la puerta y despedirse de él (3).

De igual forma como se realizan los registros de las visitas a la explotación se debe tomar nota de lo ocurrido en la visita en la oficina (24).

- Cartas

Las cartas son un medio de comunicación individual muy importante porque surgen del interés del agricultor para tener mayor información a cerca de sus problemas (23); el agricultor envía una carta al agente de extensión ya que no puede movilizarse hasta la oficina del extensionista (24).

La redacción de la carta debe tener las siguientes características:

- Deber ser clara y concisa (24), con términos adecuados para el mejor entendimiento del agricultor (8)
- La información que contenga debe ser completa y debe tener relación a lo planteado (24).
- Las cartas deben ser contestadas con prontitud, y si la contestación requiere de mucho tiempo, se enviará una pequeña carta de acuse de recibido (24).
- Siempre se debe tener copias de las cartas (24), pues éstas también son parte del registro que se lleva en cada caso de extensión (8).

- <u>Llamadas telefónicas</u>

Las llamadas tienen la misma finalidad que las visitas en la oficina, sólo que éstas deben ser llamadas cortas para dar consejos o información concreta. Es importante hablar claramente y anotar los puntos en discusión para incluirlos en el expediente del agricultor (24).

- Contactos informales

  Éstos se pueden suscitar en los días de mercado, en las fiestas patronales, en reuniones de manifestación donde los agricultores hablan sobre sus problemas y el agente puede transmitir una información de manera informal, es muy importante que el agente asista a los eventos de su región de trabajo (24).

Métodos de extensión en grupo

Los métodos de extensión en grupo son reuniones del extensionista con dos o más agricultores que tienen un problema en común (8).

Debido a que los métodos de extensión individuales tienen un efecto limitado por el número de personas a quienes se atiende, se ha difundido los métodos de extensión en grupos, tales como reuniones, conferencias, giras a fincas etc (23). Éstos permiten llegar a un mayor número de personas demostrando algunas ventajas de las que podemos denotar:

- El Alcance. En los métodos de extensión en grupo el extensionista tiene mayor contacto con la gente (23) y las actividades de extensión tienen mayor efectividad por que

permite que practique mayor número de agricultores (24). Además, los métodos de extensión son más eficientes por que sus costos disminuyen generando mayor impacto (8).

- El entorno didáctico. El apoyo del grupo ayuda al agricultor a tomar decisiones en la realización de alguna acción (24). El grupo trabaja en un ambiente de colaboración donde los agricultores se integran entre ellos para poner en práctica las nuevas ideas (23).

- Acción. Este método reúne a agricultores con problemas similares (24), los cuales buscan una solución al mismo y es mejor que esta acción sea adoptada por un grupo que por un solo individuo (3), lo que hace ver al problema como algo fácil de resolver y da eficacia (24).

Factores importantes en la extensión de grupo

La organización y desarrollo de un grupo de agricultores no es una tarea fácil (24), pues ésta requiere de tiempo y una previa planificación (23). Es importante que el agente tome en cuenta que trabajará con un grupo, donde funcionará con características relacionadas a las de los grupos (24).

Existen cuatro principios que el agente debe tener en cuenta en su labor con los grupos de extensión (24):

- Finalidad. Esta consta de dos finalidades:

  - El agente debe desarrollar, alentar a los miembros del grupo a seguir reuniéndose y establecer una base más o menos permanente (24), con el fin de definir sus problemas por sí mismos (8).

  - El agente debe saber que los agricultores se dan consejos entre sí en las reuniones (8) así que , debe valerse de eso para transmitirles por medio del líder del grupo, las nuevas ideas, información y conocimientos que sirvan de apoyo en sus actividades agrícolas (24).

- Tamaño. El tamaño más apropiado es de máximo 20 personas (8), para que se fomente la amistad y colaboración dentro del grupo, teniendo sus participantes mayor oportunidad para participar en las actividades de extensión (24). El tamaño del grupo está limitado por el lugar donde viven sus participantes (3).

- Composición. Es fundamental que los participantes conozcan acerca del tema y agenda antes de la reunión (8), los temas deben estar dirigidos a la posible solución de sus problemas, para mantener el interés de los participantes (8).

- La relación del agente con el grupo. El agente debe fomentar a la formación de un grupo independiente el cual requiera de un asesoramiento mínimo de extensión, el agente debe evitar ser el responsable de la constitución del grupo, éste debe estar basado en un grupo comunitario o social ya existente (24).

CAPITULO 2

2. ESCUELAS DE CAMPO

"*Las Escuelas de Campo constituyen una de las maneras más efectivas de lograr que las familias rurales sean protagonistas de mejorar sus condiciones de seguridad alimentaria y nutricional, en donde cualquier problema puede convertirse en motor del aprendizaje, una oportunidad para cambiar actitudes y alcanzar metas más ambiciosas".*

Loy Van Crowder

Representante de FAO en Nicaragua

2.1 Antecedentes

Las ECAs fueron inicialmente realizadas por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Indonesia – Asia, a inicios de la década de los 90, con la finalidad de resolver los problemas de dependencia a plaguicidas y mejorar las técnicas en el cultivo de arroz (14).

Estas metodologías de las ECAs fueron introducidas en América Latina como una respuesta a las altas pérdidas causadas por incidencia de plagas, enfermedades y problemas en la comercialización (28). En el Ecuador desde 1997, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con el Centro Internacional de la papa (CIP), realizaron varias actividades de extensión, aplicando metodologías de Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en las provincias de la sierra y parte de la costa de nuestro país; los cuales estaban orientados a mejorar la producción del cultivo de la papa y cebolla, quinua, tomate, pastos animales, etc (2).

En el Ecuador actualmente se realizan cerca de dos cursos de Capacitación a extensionistas, en los temas de producción y manejo de los cultivo. Para ello se usa las metodologías de las ECAs (28).

Actualmente existen, muchas instituciones representantes de la Organizaciones Gubernamentales y no Gubernamentales y otras organizaciones en el Ecuador que colaboran con el financiamiento e implementación de la ECAs en el sector agropecuario (2).

Hasta la fecha, se ha implementado unas 300 ECAs en el país con más de 3000 agricultores capacitados. Con el fin de desarrollar experiencia técnica en el manejo de agroecosistemas en los cultivos de los pequeños agricultores (14), capacitándolos en diversas temáticas como: el manejo adecuado de los cultivos, fertilización, técnicas orgánicas de producción etc, con el fin de ayudar a mejorar sus niveles de vida (20).

2.2 Definición e importancia

Las ECAs son entendidas como una metodología de aprendizaje vivencial y participativo de generación, desarrollo y socialización grupal de conocimientos, basada en la educación no formal para un grupo de productores o productoras de una misma comunidad (5). Estos se reúnen semanalmente, durante todo el ciclo de un cultivo, con el fin de compartir y valorizar el conocimiento local, adquirir nuevos conocimientos y encontrar mejores estrategias para el manejo de nuevas tecnologías (9).

La ECAs tiene como objetivo de capacitar a los agricultores con una educación integral, instrumental, práctica, y realista (28) para lo cual se enfoca en la búsqueda de respuestas a los problemas locales (19). Formando agricultores capaces de entender el origen de los factores limitantes de sus negocio, de manera que sean actores de su propio desarrollo (28).

Este proceso se basa en el concepto de "*APRENDER - HACIENDO Y ENSEÑANDO"* (5), por medio del descubrimiento, donde no es necesario que sus participantes, sepan leer ni escribir o que hayan asistido a la escuela. Además se centra en el análisis agroecológico del cultivo en estudio (13).

Durante el proceso están acompañados por un agente de extensión o facilitador(9), quien es el catalizador, que motiva el análisis, establece estándares, formula preguntas y presta atención a la dinámica del grupo. Sirve como mediador (14) y se encarga de estimular el autoaprendizaje de cada uno de los miembros del grupo, a través de la observación, reflexión y el análisis de los fenómenos o procesos que ocurren en el proceso de la ECAs (9), así los agricultores pueden llegar a sus propias conclusiones (14).

En general, las escuelas de campo para agricultores están constituidas por grupos de 15 a 20 personas con un interés en común (28), que se reúnen para estudiar el – ***cómo y por qué*** – de un tema en particular (20). Esto requiere una priorización de la temática, que debe realizarse antes de iniciar el ciclo, y en la que participarán activamente los agricultores y agricultoras que estarán involucrados en la conducción de la ECAs (9). Los temas en una ECAs están en función a las fases del cultivo (preparación del suelo, germinación, floración, etc). El desarrollo del cultivo determina la secuencia del contenido técnico a desarrollarse durante el curso (28) pero el proceso no necesariamente debe abarcar todas las etapas, sino debe concentrarse en las que los integrantes de la ECAs necesitan más apoyo técnico o donde existan vacíos de conocimiento (9).

Los temas cubiertos pueden variar considerablemente desde el manejo integrado de plagas (MIP), la agricultura orgánica, crianza de animales y labranza del suelo hasta actividades generadoras de ingresos, tal como las artesanías (9).

Para poder conocer la importancia que tienen las ECAs primero revisaremos la comparación de esta metodología con la escuela rural (13).

TABLA 1

COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE EXTENSIÓN ECAs VS ESCUELA RURAL

En la ECA	En la escuela rural
No existe profesor	Existe profesor
Es horizontal	Es vertical
Los agricultores toman sus propias decisiones	Los alumnos sólo acatan lo que deciden los profesores
Todo se aprende en la parcela	Todo se aprende en los libros
Considera aspectos de género	No considera aspectos de género
Es abierta	Es cerrada
Se basa en la experiencia	Se basa en normas
La parcela es el lugar de reunión	El aula es el lugar de reunión

FUENTE: Pautas Para Facilitadores de Escuelas de Campo de Agricultores (2001)

La importancia de la metodología de la ECAs se basa fundamentalmente en el impacto social que éstas generan en las actitudes de los agricultores quienes son partícipes o actores de su propio desarrollo (28).

La metodología de las ECAs se basa en los siguientes objetivos (28):

- Incrementar la capacidad de los agricultores en la investigación, innovación en la toma de decisiones en el desarrollo de su cultivo, basados en un conocimiento más profundo del ecosistema (28), que les permita un manejo más integrado de la gestión de sus recursos y oportunidades (5).

- Demostrar la importancia del trabajo en equipo y aprender las prácticas necesarias para hacer una agricultura rentable y sostenible (28), reconociendo la necesidad de progresar en la generación y desarrollo de herramientas de aprendizaje vivencial para facilitar la gestión productiva, financiera, comercial, de liderazgo y organizativa (5).

- Buscar la optimización de los procesos de mercadeo a través de su propia organización (28).

- Formar agricultores con capacidad de Autogestión para crear un desarrollo agro-empresarial en las comunidades (28).

Finalmente, la importancia de esta metodología radica en que las familias campesinas deben mejorar sus capacidades y habilidades para entender y solucionar los problemas tecnológicos que surgen

en sus fincas permitiéndoles desarrollar las capacidades necesarias para tomar decisiones fundamentadas en un análisis basado en la observación y en la experimentación (13).

2.3 Elementos fundamentales

Los elementos fundamentales de una ECAs exitosa son (20).

- **Un grupo.-** El grupo está formado por agricultores y agricultoras con un interés en común, con ganas de aprender y dispuesto a hacer uso de sus propios recursos para ello (13). El grupo forma el núcleo de la ECAs. La ECAs tiende a fortalecer a los grupos existentes o puede conducir a la formación de nuevos grupos. La ECAs no se desarrolla con la intención de crear una organización de largo plazo, aunque con frecuencia, los grupos continúan funcionando como tales (20).

- **El Campo**.- En la ECAs, el campo proporciona la mayoría de los materiales de capacitación, como plantas, plagas y problemas reales (20). En el campo es donde se desarrollan todas las actividades de la ECAs (14). El agricultor se siente más cómodo en el campo que en las aulas de clase (20).

- **El facilitador.-** Cada ECAs necesita un facilitador técnicamente competente para dirigir a los miembros a través de los ejercicios prácticos. El facilitador puede ser un extensionista o también un agricultor debidamente capacitado por una ECAs (9). Todos los facilitadores necesitan capacitación para mejorar sus habilidades técnicas y desarrollar habilidades administrativas.(20).

- **El líder del programa.-** El grupo elige un o una líder, normalmente después de 4 o 5 reuniones cuando los integrantes del grupo ya se conocen. Es aquel que sea capaz de apoyar la capacitación de facilitadores, tener los materiales organizados para el campo, resolver problemas en forma participativa (9). El líder del programa debe ser una persona que de fuerza, pues es la clave para un desarrollo exitoso de la ECAs. Ellos necesitan apoyo y capacitación para desarrollar las destrezas necesarias (20).

- **El currículo o Programa.-** Es importante que el programa este diseñado de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo o etapas de un rubro, siguiendo el ciclo natural del tema seleccionado (28). Los temas aprendidos durante el programa pueden ser aplicados directamente en los campos de los agricultores. La clave del éxito de las ECAs ha sido que no hay lecturas, pues todas las

actividades son experimentales de carácter participativo y manual (20). Dentro del currículo de la ECAs deben constar temas especiales que se desarrollen de manera vivencial y apoyen al mejor entendimiento del agroecosistema en que se desarrolla el cultivo (28).

- **Financiación.-** Las ECAs pueden ser costosas o de bajo costo, dependiendo de quién las implementa y cómo son conducidas. Cuando se llevan a cabo dentro de un programa tipo Banco Mundial, éstas suelen ser caras debido a los altos salarios, costos de transporte y varios niveles de supervisión. Cuando una ECAs se lleva a cabo por organizaciones locales y los agricultores facilitadores, los costos de la puesta en marcha son moderados, pero los costos de su desarrollo son más bajos (20).

2.4 Funciones

Entre las funciones y orientaciones que desarrollan las ECAs tenemos las siguientes:

- Impulso prioritario del desarrollo humano en las comunidades campesinas.
- Atención a la necesidad de la seguridad alimentaria de las familias de los agricultores.

- Impulso de la agricultura sostenible con bajo uso de insumos externos.
- Fortalecimiento del uso de las tecnologías y conocimientos de los agricultores, así como su capacidad para generarlos y desarrollarlos en sus contextos comunitarios.
- Desarrollar una mayor capacidad de análisis y comunicación entre los agricultores.
- Capacitación en procesos participativos de innovación.
- Capacitación de facilitadores.
- Compartir experiencias agrícolas.
- Búsqueda de mercados alternativos.
- Elaboración y negociación de proyectos.
- Mejorar las actitudes personales y promover los valores humanos.
- Ayudar a la diversificación de la producción.

2.5 Metodologías de las Escuelas de Campo (ECAs).

La metodología de las ECAs es un proceso que comprende de 5 pasos desde el establecimiento del grupo hasta la graduación y actividades de seguimiento estos pasos son los siguientes (19):

- Establecimiento del grupo.- son aquellas actividades de introducción a la comunidad y motivación para la auto selección de participantes, con el grupo auto identificado se establecen las reglas del grupo (28).

- Determinación del contenido técnico.- la determinación del contenido técnico se basa en la información de los agricultores su situación social, su nivel de conocimiento etc, y en un diagnóstico con los participantes sobre el cultivo de interés y los problemas generales que se enfrentan (19). La información se organiza de acuerdo con las etapas fenológicas del cultivo y sirve para determinar el currículo del curso (29).

- Establecimiento de la parcela de experimentación.- el grupo selecciona el sitio e instala las parcelas de aprendizaje que sirven como laboratorio en vivo(19)

- Desarrollo de las actividades de aprendizaje.- el grupo aprende como realizar el Análisis de Agroecosistema, y todas las actividades correspondientes a las labores del manejo del cultivo

en estudio (19), así también desarrollan los temas específicos acompañados de dinámicas de grupos (29)

- Graduación y seguimiento.- se realiza un evento donde se muestra los resultados de las parcelas de aprendizaje y las tecnologías aplicadas, además se da seguimiento a los participantes del grupo, de forma individual y grupal con el fin de acompañar otros procesos similares o el seguimiento en la multiplicación de tecnologías adaptadas durante la ECAs (19).

Una ECAs comprende normalmente de tres fases: Planeamiento, implementación, y evaluación (29).

2.5.1 Planeamiento

El planeamiento de una ECAs consiste en la preparación de la capacitación, que debe tomar en cuenta los diferentes aspectos de la comunidad de agricultores que será capacitada. Estos elementos pueden ser (29):

- Conocimiento y conciencia de los agricultores.
- La identificación del líder de la comunidad.
- La identificación del grupo de agricultores a capacitar.
- Alternativas a impartir.

- La duración de la ECAs.
- Cronograma de actividades.
- Ubicación de la parcela de campo ECAs.

2.5.2 Implementación

Para la implementación de la ECAs, los agricultores deben realizar las siguientes actividades:

- Seleccionar un sitio en común.- Este sitio puede ser en una finca, parcela o huerto (14).
- Seleccionar el cultivo.- El cultivo debe ser seleccionado de acuerdo al estudio que se va realizar (29).
- Implementar la alternativa.- Son las tecnologías que se va a aplican en el cultivo, éstas deben ser previamente seleccionadas por el capacitador y luego discutidas con los agricultores (19).

2.5.3. Evaluación

Las ECAs para agricultores deben contemplar la evaluación de sus participantes tanto antes, en el transcurso y al final del

curso (28). Para este propósito se debe establecer un examen para conocer el nivel de conocimiento de los agricultores de someterse a la ECAs (29).

El primer examen contendrá más elementos para la preparación del programa de las ECA mientras que el final deberá demostrar el nivel de conocimiento adquirido por los agricultores durante el entrenamiento (29).

Los exámenes deben consistir en preguntas básicas, (13) por ejemplo:

- Identificación de insectos.
- Tipos de control de insectos regularmente usados y conocimientos de los problemas que ocasionan.
- Nuevos métodos de control posibles reales para el control de plagas del suelo.

La evaluación final es una oportunidad para que los agricultores capacitados transmitan información acerca de las alternativas adaptaciones y otros detalles (13). Por ejemplo:

- La eficacia de las nuevas alternativas.
- Como usarlas.

- La diferencia entre las nuevas alternativas y los tratamientos convencionales.
- Las principales características de las principales plagas y las pérdidas que causan.

Para garantizar una aplicación exitosa, los seguimientos deben consistir en visitas a las granjas mensualmente alternativas y rectificar posibles deficiencias (29).

CAPÍTULO 3

3. CULTIVO DE LA SANDÍA

La Sandía es una Cucurbitáceas, herbácea rastrera o trepadora, que produce grandes frutos jugosos que están protegidos por una corteza dura (6). Es originaria de la zona tropical de África, los pobladores europeos fueron quienes la trajeron a América donde se extendió por todo el continente (17) y cuenta con más de 50 variedades (6).

Hoy en día, la sandia es una de las frutas más extendidas por el mundo, siendo los principales países productores: Turquía, Grecia, Italia, España, China y Japón (17).

3.1 Botánica y Taxonomía

Familia:

Cucurbitaceae.

Nombre científico:

Citrullus lanatus (Thunb). Sinónimos: C. Vulgaris y Colocynthis citrullus.

Planta:

La sandía es una planta anual herbácea, de porte rastrero o trepador (6).

Raíz:

Las raíces de la sandía son muy ramificadas y se desarrollan de acuerdo al suelo y otros factores, posee una raíz pivotante que puede profundizar hasta 0.8 metros. Las raíces laterales pueden alcanzar hasta 2 metros de longitud llegando a formar un diámetro radicular de aproximadamente 4 metros. La mayor distribución de las raíces se encuentra entre los 20 y 40 centímetros de profundidad (25).

Tallo

El tallo es herbáceo de color verde, pilosos y rastrero gracias a la presencia de zarcillos, (6) El tallo inicialmente es erecto y posee alrededor de 5 hojas verdaderas, rastrero (7) alcanzando una longitud de hasta 5 metros de largo, posee 5 aristas y está cubierto de vellos blanquecinos. Del tallo principal se forman ramas primarias y sobre éstas las secundarias (17).

Hojas

Las hojas son pecioladas, pinnado-partida, dividida en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados pudiendo ser ligera o profundamente lobuladas (17), dentadas, pilosas, de color verde pardo, cubierta de una capa de células incoloras que les dan resistencia a la sequía y las protege de las quemaduras del sol (25).

El haz es suave al tacto y el envés muy áspero y con nerviaciones muy pronunciadas. El nervio principal se ramifica en nervios secundarios que se subdividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja (16).

Flores

Las flores son de color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, por su color, aroma y néctar atrae a los insectos que colaboran con la polinización que es de tipo cruzada. La corola, de simetría regular o actinomorfa, está formada por 5 pétalos unidos en su base. El cáliz está constituido por sépalos libres de color verde (16).

Existen dos tipos de flores en una misma planta: masculinas y femeninas (26); la mayoría de las flores aparecen en las ramificaciones secundarias, apareciendo primero las masculinas. Las flores hermafroditas y femeninas por lo general aparecen en la parte terminal de las ramificaciones y en las axilas de la novena hoja hasta la 17-20 hojas separadas cada 2-3 hojas (25).

Las flores femeninas poseen estambres rudimentarios y un ovario ínfero velloso y ovoide que se asemeja en su primer estadío a una sandía del tamaño de un hueso de aceituna (fruto incipiente), por lo que resulta fácil diferenciar entre flores masculinas y femeninas (16).

Fruto

La sandía es muy variable en sus características de forma, tamaño y manchas de la cáscara: desde esféricas a oblongas, desde 1 hasta

20 Kg, de peso y con cáscara de color verde oscuro o listada con franjas verdes claro. La pulpa suele ser roja, muy dulce, crujiente y con gran cantidad de agua. Se consume de forma fresca, en rebanadas, en jugos y batidos (6).

Semilla

Casi siempre de forma elipsoidal, siendo más delgadas de la parte del hilo, con superficie lisa, áspera y color variado (café oscuro o claro), negro, blanco. La madurez de las semillas se logra a los 15 días después de la maduración de la pulpa; si se colectan antes o después disminuye el porcentaje de germinación (25).

Etapas fenológicas del cultivo de las sandía

El éxito de un buen manejo del cultivo de sandía es la programación de las actividades agrícolas (siembra, riego, deshierbe, control de plagas, podas, etc.) de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo (TABLA 2), ya que es una buena herramienta en el momento de tomar decisiones de aplicar o no un insumo o realizar una actividad de fertilización (25).

TABLA 2

ETAPAS FENOLÓGICAS DE LA SANDÍA - DÍAS DESDE LA SIEMBRA

ETAPA FENOLÓGICA	DÍAS DESDE LA SIEMBRA
Germinación	5 – 6
Inicio de emisión de guías	18 – 23
Inicio de floración	25 – 28
Plena flor	35 – 40
Inicio de cosecha	71 – 40
Término de cosecha	92- 100

Fuente: Guía técnica para el cultivo de la "Sandía" , obtenido en el sitweb**:** http://www.mag.gob.sv/administrador/archivos/1/file_1156.pdf

3.2 Condiciones agroclimáticas

El manejo de los factores climáticos en conjunto es fundamental para lograr un desarrollo óptimo del cultivo de sandía, ya que estos factores inciden unos en otros (25).

Requerimientos climáticos:

El cultivo de la sandía es muy sensible a las bajas temperaturas, por lo que requiere de climas calientes con temperaturas óptimas que fluctúen entre 18 y 28º C. Los cultivares triploides son los más exigentes en este factor, presentando además mayores problemas de germinabilidad (18).

Cuando las diferencias de temperatura entre el día y la noche son de 20 – 30 ºC, se originan desequilibrios en la plantación, en algunos casos se abren los tallos y la producción del polen no es viable (16).

TABLA 3

TEMPERATURAS CRÍTICAS PARA SANDÍA EN DISTINTAS FASES DE DESARROLLO

Daño por baja temperatura		0 ºC
	Mínima	15 ºC
Germinación	Óptima	25 ºC
	Máxima	45 ºC
Floración	Óptima	18 – 20 ºC
Desarrollo	Óptima	23 – 28 ºC
Detención del desarrollo (críticos)		<16 - < 35 ºC
Maduración del fruto (óptimo)		23 – 34 º C

Fuente: *Serrano,(2002)*

Las sandías injertadas tienen mayor resistencia tanto al frío como al calor (16).

Requerimiento de humedad:

La humedad relativa óptima para la sandía se sitúa entre 60 % y el 80 %, con un fotoperíodo de 10 horas luz al día, siendo un factor determinante durante la floración (18).

Exigencias en suelo

La sandía no es muy exigente en suelos, produce buenas cosechas en suelo livianos que faciliten el desarrollo del sistema radicular (7). Los suelos de textura franca con alto contenido de materia orgánica son los más apropiados, es necesario que los suelos posean buen drenaje. Los suelos franco arenosos a francos son los mejores para el desarrollo de las plantas, no obstante se pueden utilizar suelos franco arcillosos a arcillosos, éstos últimos se les debe agregar materia orgánica (25).

La temperatura ideal del suelo para la germinación es de 25 -35 ºC. La sandía tiene un óptimo desarrollo en un suelo con pH desde 5.0 a 6.8 tolera suelos ácidos y al mismo tiempo se adapta a suelos débilmente alcalinos (25).

3.3 Manejo agronómico

3.3.1 Semillero

El semillero es una labor muy importante para el desarrollo de un buen cultivo, donde se debe iniciar por la selección y desinfección de la semilla (23).

El semillero, es una práctica en escala limitada pero creciente para el mejor aprovechamiento en caso de los híbridos, se lo realiza en bandejas con celdillas o en funditas plásticas, colocando una semilla por celda y 2 o 3 por funda (26). Para el sustrato es recomendable utilizar tierra con altos contenido de materia orgánica.

La tierra y estiércol son componentes no recomendados debido a su heterogeneidad, a problemas de sanidad y de malas hierbas que puede acarrear (23).

3.3.2 Transplante

La implementación del cultivo de la sandía se puede efectuar por medio de siembra directa o por transplante.

Por medio del transplante, se elige las mejores plántulas, las más vigorosas y más resistentes a plagas y enfermedades en el semillero (23).

El transplante en la sandía se lo debe realizar con “pan de tierra” para evitar que las raíces se marchiten y obtener un transplante de mala calidad (16).

El transplante se debe realizar al finalizar la tarde y se debe tomar en cuenta: la distancia de surco y la distancia entre planta de acuerdo a la variedad a sembrar.

Por lo general se emplean los siguientes sistemas de siembra (17):

- Distancia entre surco: 2 a 2.5 metros
- Distancia entre planta : 0.6 a 0.9 metros

3.3.3 Riego

El riego es muy importante, pues la sandía necesita de por lo menos 500 -750 milímetros de agua durante su ciclo.

Los métodos de riego más utilizados en el cultivo de la sandía son el riego por surcos y el riego localizado de alta frecuencia (23).

- Riego por surcos: las camas contiguas están separadas por surcos de 50 cm de anchura aproximadamente, por lo que avanza el agua y al mismo tiempo se va infiltrando vertical y horizontalmente, este riego puede ser por flujo o por estanco. El flujo por estanco tiene predilección ya que el agua se retine al final del surco y ésta se infiltra poco a poco y el tiempo de aplicación es menor, con un diseño y un manejo adecuado, la eficiencia de la

aplicación puede ser superior al 80%. La frecuencia de riegos dependerá del ciclo y de la fase del cultivo. Siendo habitual que en el período de máximas necesidades la frecuencia sea semanal (23).

- Riego localizado: este tipo de riego está conformado por instalaciones que incluyen el cabezal (o centro de control), la red de tuberías y los elementos distribuidores (23).

3.3.4 Tipos de poda

Esta labor es poco común en el manejo del cultivo de la sandía se la realiza de manera operativa ya que no se han apreciado diferencias significativas en la producción, sin embargo se realizan las siguientes (16):

- Poda de formación: ésta consiste en controlar la forma en que se desarrolla la planta, eliminando brotes principales para adelantar la brotación y el crecimiento de los secundarios (16).
- Poda de fructificación: La sandía necesita ser podada en el caso de un exceso de fruta para permitir que el número correcto de éstas se desarrolle y obtenga

correctamente tamaño comercial (4). Se deben eliminan los frutos malformados o frutos aislados o cuajados prematuramente que durante su desarrollo van dificultando el crecimiento de la planta y el cuajado de otros frutos.

3.3.5 Necesidades nutricionales

El requerimiento nutricional de los cultivos está definido por la especie, y difiere entre variedades de una misma especie, por nivel de producción, adaptación a las condiciones climáticas, propiedades físicas, químicas y fertilidad de los suelos, características del agua de riego, incidencia de organismos dañinos y manejo cultural (23).

En términos generales, la adición de fósforo mejora el tamaño de los frutos y los niveles altos de potasio aumentan los grados Brix, por lo que el programa de fertilización debe considerar la adición de estos nutrientes (7).

3.3.5.1 Fertilización química

El cultivo de la sandía responde al uso de de 100 kg N / ha, 20 kg P2O5/ ha y 30 kg K2O /ha. El volumen del fertilizante depende de la densidad de siembra y de la fertilidad del suelo. En general fósforo, el potasio y la mitad de nitrógeno se aplican en la siembra y el resto se aplica un mes después (7).

El aporte de microelementos es vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta (16).

3.3.5.2 Abonos orgánicos

La dosis de abono orgánico recomendada en sandía son de 30-40 ton/ha estos abonos pueden ser: compost, humus, bocashis, etc. Los cuales se deben aplicar durante el proceso de

preparación de suelo y por lo menos dos meses antes de la siembra (23).

3.4 Manejo fitosanitario

El cultivo de sandía presenta una gran diversidad de plagas, enfermedades y malezas que afectan al cultivo significativamente. Éstas se pueden controlar mediante un programa de manejo integrado, que contempla el uso de medidas legales, culturales, genéticas, biológicas, física y químicas de éstas en general. A continuación se describen las principales plagas, malezas y enfermedades que se presentan en este cultivo.

3.4.1 Insectos de importancia agrícola en el cultivo de la sandía

Las principales plagas que atacan al cultivo de la sandía, desde la germinación a la floración son: mosca blanca ***Bemisia tabaci***, diabrotica ***Diabrotica*** sp.,minador de la hoja ***Liriomyza*** spp., pulgón ***Aphis gossypii*** **Glover**

y trips ***Thips*** spp. y desde la floración hasta producción (además de las anteriores) se presentan otras como: gusano barrenador del fruto ***Diaphania hyalinata*** Linn., gusano soldado ***Spodoptera exigua***, gusano peludo ***Estigmene acrea*** y gusano falso medidor ***Trichoplusia ni***. Se ha

observado en ocasiones el ataque de gallina ciega ***Phyllophaga*** sp (12).

3.4.2 Control de plagas

En la actualidad existen muchas herramientas para lograr un buen control de plagas, a continuación detallaremos los métodos por los cuales se puede lograr el control efectivo del las plagas que se presentan en el cultivo de la sandía:

3.4.2.1 Químico

Es el uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, nematicidas, etc.).

Es un método muy eficiente y de fácil manejo, lo cual genera abuso y dependencia en su uso (30). A continuación (tabla 4), Se muestran la principales plagas que se presentan en el cultivo de la sandía con sus respectivos controles químicos (12).

TABLA 4

CONTROL QUÍMICO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE LA SANDÍA. INIFAP,CIRNO,CEVACU,2003 (12)

Plagas	***Producto e Ingrediente Activo***	***Dosis***	***Época de Aplicación***
Mosquita blanca *Bemisia argentifolii* B&P *B. tabaci* Genn	Imidacloprid 350 gia CONFIDOR 350 SC Endosulfan 700 gia THIODAN 35 Metamidofos 600 gia TAMARON 600 Fenpropatrim 187.5 gia HERALD 375 Bifentrina 50 gia TALSTAR 100 CE	2.0 litros 2.0 litros 1.0 litro 0.5 litro 0.5 litro	Iniciar la aplicación cuando se encuen_ tren de 20 a 25 % de hojas con una o más minas. Aplicar al observar los primeros adultos
Minador de la hoja *Liriomyza* spp.	Cyromazina 75 gia TRIGARD 75 PH Abamectina 9 gia AGRIMEC 1.8 CE	0.1 kg 0.5 litro	
G. Barrenador del fruto *Diaphania hyalinata* Linn.	Fenvalerato 150 gia BELMARK 300	0.5 litro	Al detectar las primeras larvas en flores, frutos o guías.
G. Barrenador de la guía *Diaphania nitidalis* Stol.	*Bacillus thuringiensis* DIPEL DF MVP XENTARI Spinosad 36 gia TRACER 480	0.75 kg 3.0 litros 2.0 kg 0.075 litro	Al detectar las primeras larvas en flores, frutos o guías.
Pulgón *Aphis gossypii* Glover	Imidacloprid 350 gia CONFIDOR 350 SC Diazinon 345 gia BASUDIN 25 Metamidofos 600 gia TAMARON 600	1.0 litro 1.5 litros 1.0 litro	Cuando se encuentre promedio de 5 a 10 pulgones por hoja
Trips *Frankliniella* sp.	Metamidofos 600 gia TAMARON 600	1.0 litro	

FUENTE: INIFAP 2003

3.4.2.4 Cultural

Es la utilización de diversas prácticas agronómicas que afectan directamente en la incidencia de las plagas en mayor o menor grado (30). A continuación nos referiremos al control cultural de las plagas más importantes (16):

Mosca blanca

Técnicas culturales y Métodos preventivos

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas

Pulgón

Técnicas culturales y Métodos preventivos

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Trips

Técnicas culturales y Métodos preventivos

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

Minador de la hoja

Técnicas culturales y Métodos preventivos

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas

3.4.2.3 Biológico

Existen dos tipos de insectos: las plagas, que se presentan en grandes poblaciones y provocan daños a la agricultura, y benéficos, que estimulan el dinamismo de las poblaciones y evitan el desarrollo acelerado de las plagas, tienen también efectos favorables para los cultivos como en el caso de las abejas que colaboran con el proceso de polinización (11).

A continuación mencionaremos algunos insectos que colaboran con el control de las siguientes plagas que se presentan en el cultivo de la sandía (16).

Mosca blanca

Principales parásitos de larvas de mosca blanca son

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa, Encarsia transvena, Encarsia lutea, Encarsia* tricolor, *Cyrtopeltis*

tenuis. Fauna auxiliar introducidas: *Encarsia Formosa Eretmocerus californicus.*

- *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus, Encarsia transvena, Encarsia lutea, Cyrtopeltis tenuis.* Fauna auxiliar introducida: *Eretmocerus californicus*

Pulgón

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza.*
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae, Aphidius colemani, Lysiphlebus testaicepes.*
- Especies parasitoides más usadas. *Aphidius colemani.*

Trips

- Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri, Aeolothrips sp., Orius spp.*

Minador de la hoja

- Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea, Diglyphus minoeus, Diglyphus crassinervis, Chrysonotomyia formosa, Hemiptarsenus zihalisebessi.*
- Especies parasitoides introducidas: *Diglyphus isaea.*

3.4.2.4 Orgánico

El control orgánico o natural, es en la actualidad uno de los recursos utilizados pero no muy difundidos para el control y prevención de los insectos plagas, éstos consisten en extraer las sustancias activas de algunas plantas o partes de éstas como son: bulbos, hojas, raíces, tallos, etc, que actúan como repelentes, protectantes, inhibidores, curadores etc (11).

TABLA 5

CUADRO DE SUSTANCIAS ACTIVAS QUE INTERVIENEN EN EL CONTROL DE PLAGAS

Cultivo	Sustancia	Plagas que controla	Modo de Acción
Ají (*Capsicum frutescens*)	Capsaicina, alcaloides aromáticos	Pulgones orugas hormigas	Repelente, irritador nervioso, bloqueo hormona
Ajo (*Allium sativum*)	Acido aminado sulfurado, alicina	Pulgones Ácaros Enfermedades bacterianas y fungosas	Repelente, irritador nervioso, bloqueo hormonal
Lechosa *(Carica papaya)*	Papaina	Nemátodos. Para el control de hongos en el café	Bloqueo respiratorio, acelerador del sistema nervioso
Flor de muerto *(Tagetes sp.)*	Priretrinas.	Insectos hongos nemátodos.	Inhibidor del desarrollo de larvas, repelente para nemátodos
Guanábana (*Annona sp.)*	Anonaina	Áfidos cicádidos lar vas en general	Repelente, bloqueo nervioso
Flor de muerto (*Tagetes erecta)*	Alcaloides, aceites esenciales	Hongos , insectos, nemátodos	Actúa como tóxina de contacto. Repelente
Nim (hojas) (*Azadirachta indica)*	Meliantriol, salannin, azufre	Larvas de mariposas, chinches, mosca blanca (*Bemisia tabaci.*)	Repelente, fagodetergente
Nim (semillas) (*Azadirachta indica*)	Azadirachtina	Larvas, áfidos, pulgones, chinches.	Repelente, fagodetergente, inhibidor del desarrollo de las larvas.
Tabaco (*Nicotiana tabacum)*	Nicotina	Pulgones	Neuro-contructor, inhibidor respiratorio

Fuentes: Fruticultura orgánica y Fundación de Agricultura y Medio Ambiente 1996

3.4.2.5 Legal

Son aquellas medidas tomadas por las oficinas de sanidad Agropecuaria de un país para impedir la entrada, evitar la diseminación interna de una determinada plaga o tomar cualquier otra medida que evite su reproducción y establecimiento. Esto generalmente se lo hace mediante sistemas de vigilancia y monitoreo, especialmente en los aeropuertos, puertos marítimos y fronteras comunes con otros países, donde se cumple con las disposiciones legales que incluyen el decomiso y destrucción de materiales por motivos fitosanitarios (30).

3.4.3 Enfermedades del cultivo de la sandía

En el cultivo de la sandía pueden presentarse enfermedades de tipos infecciosas y no infecciosas. A continuación hablaremos de las más importantes y sus posibles controles.

3.4.3.1 Enfermedades de importancia agrícola

Entre las enfermedades producidas por hongos tenemos (21): Cenicilla polvorienta *Erysiphe cichoracearum,* Cenicilla vellosa *Pseudoperonospora* cubensis y; las enfermedades producidas por virus como (16): **CMV** (*Cucumber Mosaic Virus)* (Virus del Mosaico del Pepino) y Picada del fruto (*Fusarium spp.)*. Entre las enfermedades; a las generales por los cambios ambientales son como por ejemplo (16): Rajado del fruto, Aborto de frutos y Marchitamiento.

3.4.3.2 Síntomas y agentes causales.

A continuación presentaremos los síntomas y agentes causales de cada una de las principales enfermedades del cultivo de la sandía:

3.4.3.3 Enfermedades infecciosas.

Estas enfermedades son las ocasionadas por patógenos (hongos, bacterias, plantas superiores parásitas, nematodos, virus, micoplasmas, protozoarios) (1).

A continuación, mencionaremos los agentes causales y síntomas de algunas de las enfermedades de tipo infecciosas de la sandía:

Oídio

Agente causal**:** *Erysiphe cichoracearum*

Síntomas: Un abundante micelio blanco ceniciento se desarrolla sobre las hojas, tallos, frutos. Los tejidos parasitados se necrosan, defoliación anticipada en ataques severos (21).

Mildiú

Agente causal: *Pseudoperonospora* cubensis

Síntomas: Se observan manchas irregulares de color café en el haz de la hoja; las lesiones del envés son café con un algodoncillo ligeramente púrpura, ataca únicamente a las hojas lo cual no permite que las plantas no se desarrollen con normalidad; en consecuencia los frutos son insípidos o desagradable (21).

Picada del fruto

Agente causal: *Fusarium spp.*

Síntomas: Se desarrolla sobre la corteza del hipocotilo como una lesión pardo-rojiza. El hongo puede causar damping off pre y post emergente (25).

Enfermedades de tipo virales

CMV (Virus del Mosaico del Pepino)

Agente causal: *Cucumber Mosaic Virus*

Síntomas: Reduce el crecimiento de las planta y provoca la aborto de las flores**.**

3.4.3.4 Enfermedades no infecciosas.

Las enfermedades no infecciosas son aquellas que se producen por diversos cambios agresivos en el medio ambiente, en que se desarrollan los cultivos, tales como (30):

1. Exceso de riego
2. Falta de riego
3. Sombra
4. Insolación excesiva
5. Ola de calor
6. Cambios bruscos de temperatura
7. Heladas
8. Humedad ambiental
9. Viento
10. Granizo
11. Nieve
12. Carencias de nutrientes
13. Exceso de Nitrógeno
14. Exceso de estiércol
15. Subsuelo malo
16. Suelo salino

17. Agua salina
18. Daños en raíces por labrar
19. Tratamientos fitosanitarios mal aplicados
20. Herbicidas
21. Contaminación del suelo

En general la sandía se presentan las siguientes enfermedades no infecciosas.

Rajado del fruto

Cuando el fruto es pequeño se produce sobre todo por un exceso de humedad ambiental ocasionada por un cambio de temperatura brusco o una mala ventilación.

Aborto de frutos

El aborto de frutos se da por el excesivo vigor de la planta, autoaclareo de la planta, mal manejo del abonado y riego, elevada humedad relativa, etc.

Marchitamiento

Las plantas presentan raíces adventicias y un marchitamiento esto es producto del exceso de humedad que provoca ausencia de oxígeno en el suelo. Este síndrome está relacionado con el tipo de suelo, el cual puede ser arcilloso y con mal drenaje, además, alta salinidad en el suelo, mal manejo del riego, etc.

3.4.3.5 Alternativas de control de enfermedades.

Control del Oidio: Se debe eliminar los restos de la cosecha mediante la incorporación de los residuos vegetales al suelo (21).

Control de Mildiú: Se debe destruir los residuos de la cosecha. Se puede controlar también con aspersiones con fungicidas a base de Mancozeb, Daconil, Captafol (1).

Control de Picada del fruto: se debe cosechar los frutos completamente maduros, con pedicelos secos, y efectúen un curado de los frutos previo al almacenaje. Almacenar los frutos en bodegas limpias

y secas a una temperatura de 10 a 15 º C con una humedad relativa de 70ª 80 % (21).

Control para los Virus:

CMV *(Cucumber Mosaic Virus):* use semillas libres de SMV. Un buen control de plagas, quienes son un vector de contagio, colabora con la prevención. Utilice variedades resistentes o tolerantes a estas virosis (21).

3.5 Comercialización

La comercialización de la sandía en el mercado internacional, se realiza en cajas de 4 – 8 sandías entre pequeñas y medianas, siendo las pequeñas de preferencia para el mercado europeo, ya que las familias son pequeñas, en estos países. Las sandías grandes se comercializan en pallets pero éstas son más para consumo interno(26).

La comercialización de la sandía sin semilla está teniendo una muy buena acogida en el exterior, es preciso aumente la cuota en el mercadeo de éstas.

La comercialización local de la sandía se realiza de forma directa de productor a consumidor, de productor a comercializador, de productor a mercado mayorista y en el mejor de los casos de productor a consumidor final (como lo es el caso de los Supermercados y compras directas de los consumidores en carreteras).

De acuerdo a los hábitos de consumo de la fruta, se realiza una clasificación por tamaño, lo que permite obtener mejores precios al momento de su comercialización ya que los precios varían según el tamaño. Otra forma de comercialización es de las bandejas de pulpa fresca para supermercados de sandía y sandía con otras frutas, así como también la venta en rodajas en los lugares turísticos y en carreteras (26).

3.5.1 Comercialización de la sandía en el Ecuador

En el Ecuador la comercialización de la sandía se realiza por distintas vías, como se muestra en la cadena de comercialización de la sandía.

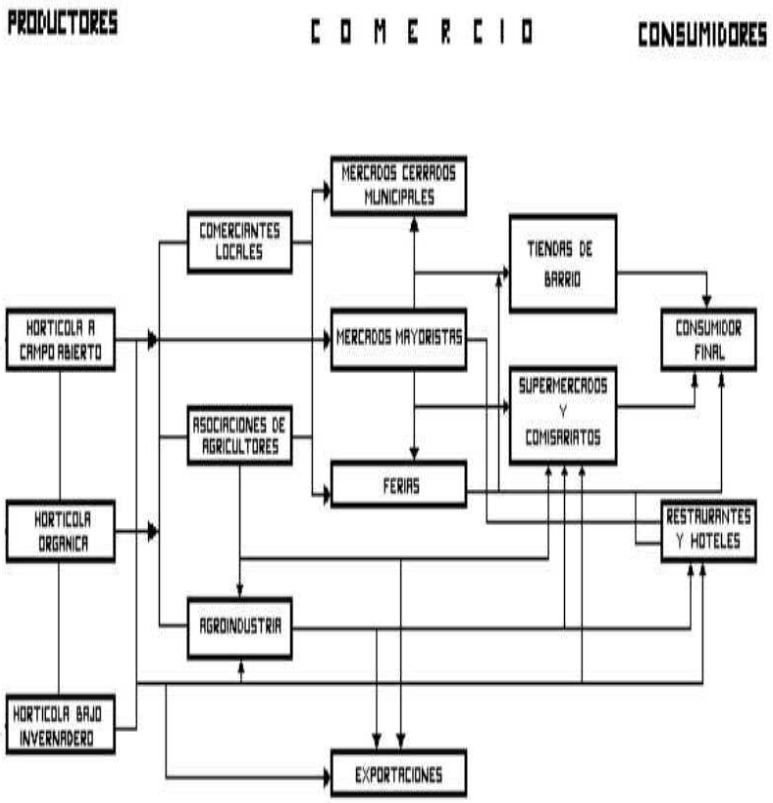

Figura 3.1 CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA SANDÍA EN EL ECUADOR (MAGAP, 2006).

CAPITULO 4

4. Materiales y Métodos

4.1 Ubicación de la Escuela de Campo

El presente proyecto se llevó acabo en el Cantón Pedro Carbo, el cual se encuentra al noroeste de la provincia del Guayas. Está localizado entre las coordenadas 80°25' - 80°10' longitud oeste; y 1°40' – 2°05' latitud sur (FEEP. 2002)

El cantón tiene una superficie aproximada de 937.5 Km^2 de sabana ondulada, con depresiones que llegan a los 40 metros sobre el nivel del mar y elevaciones de 130 hasta 340 metros de altura. La altitud promedio es de 90 metros sobre el nivel del mar. En el Cantón hay 2 ríos principales: el río Pedro Carbo y el Bachillero.

La ECAs (Escuela para agricultores); estaba ubicada a 2 Km. del recinto Valle de La Virgen, en el cantón Pedro Carbo.

4.2 Materiales y Equipos

4.2.1 Materiales de Campo

Material para el cultivo (sandía):

- Semillas.
- 16 Bandejas de germinación.
- 100 lbs de tierra de Guaba para emplearla en el semillero.
- Abonos: líquidos (BIOL) y Compost
- Pesticidas convencionales y orgánicos.
- Insecticidas Naturales

Herramientas agrícolas:

- Machetes o rabones
- azadones
- rastrillos
- palas
- regadera

- arado
- Otros**.**

4.2.2Material Audio-Visual

- Fotografías de plagas y enfermedades del cultivo (sandía).
- Papelógrafos, folletos, etc.

4.2.3 Material Para Evaluaciones

- Libreta de apuntes.
- Papel Bond A4
- Marcadores
- Lápices
- Copias.

4.2.4 Recursos Humanos

- Grupo de 10 agricultores
- Personal técnico responsable de la ECAs.
- Tesista

4.3 Metodología

La metodología contempló la realización de varias actividades a continuación se describen:

4.3.1 Diagnóstico participativo

Este diagnóstico, tuvo como objetivo realizar un análisis mesurado y detallado de las condiciones de vida y sistemas de producción agrícola de los agricultores del recinto “Valle de la virgen” – Cantón Pedro Carbo.

Este diagnóstico participativo ya había sido realizado previamente por el Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Rural Integral de los cantones Pedro Carbo y Isidro Ayora (CONDEPECIA) en colaboración del Grupo Social (FEPP) se extrajo información relacionada a los siguientes temas:

- Población.
- Índices de Pobrezas.
- Educación.
- Accesos a servicios básicos.
- Actividades de producción.

4.3.2. Planeamiento de la Escuela de Campo.

En base a los resultados del diagnóstico participativo, se hizo una priorización de los problemas en la zona de estudio y se determinó que uno de los principales problemas que tienen los agricultores del recinto "Valle de la Virgen" es que viven del MONOCULTIVO.

Se diseñó un plan de capacitación para agricultores a través de la metodología de la ECAs, con el fin enseñarles nuevas técnica en el manejo del cultivo de la sandía. Para este planeamiento se realizaron las siguientes actividades:

- **Diseño social:**

  - **Se realizó una difusión de la propuesta**: Se convocó a una reunión a los agricultores

interesados en el tema. Donde se explicó en detalle el sistema de aprendizaje de las ECAs en el manejo adecuado del cultivo de la Sandía. Representando al cultivo como una alternativa de producción no tradicional de la zona.

- **Se motivó a los agricultores a ser parte de la ECAs.** Este documento estaba basado en que en el tiempo de la realización de la tesis nuestro país, estaba en las negociaciones del Tratado de Libre Comercio (TLC) y dado a las pocas posibilidades de los agricultores arroceros y maiceros en el mercado, se buscó una alternativa de siembra como son las hortalizas. Presentando al cultivo de la sandía como una alternativa de producción no tradicional y así también sobre el uso de técnicas agroecológicas y sus beneficios.

- **Se conoció la aceptación de dicha propuesta.** A través de talleres y varias reuniones con los agricultores, se conoció la aceptación de dicha propuesta por parte de los agricultores.

- **Se realizaron las inscripciones para la ECAs.** Estas inscripciones se las realizó durante un mes en la sede de la Fundación FEPP, en Pedro Carbo.
- **Se seleccionó y se conformó a un grupo.** Luego de realizadas las inscripciones se seleccionó de acuerdo a la afinidad, actividad agrícola, edad, etc. a un grupo de 10 agricultores, quienes serían los beneficiarios de la capacitación de la ECAs.
- **Se nombró a un líder**, quien sería la persona encargada de ayudar en la integración y organización de los agricultores, apoyando a mejorar el proceso de capacitación, en este caso resultó como líder una agricultora del grupo, quien fue seleccionada por su espíritu de colaboración y compañerismo.

- **Diseño técnico:**

  - **Alternativas a Impartir:** El diseño del manejo agronómico del cultivo de la Sandía, se lo realizó de acuerdo a las etapas fenológicas incluida en este caso la de la comercialización. Así en cada una de las etapas del cultivo se realizaron actividades

de enseñanza-aprendizaje, donde se expusieron temas varios en forma teórica práctica, donde los participantes aprendían por medio del descubrimiento en las actividades en el manejo del cultivo de la sandía.

- **Replicación de la Alternativa:** Dentro del diseño de la ECAs, se contempló que lo aprendido se tenía que replicar, y se implementó para ello una parcela de replicación, donde los agricultores pusieran en práctica las técnicas agronómicas del cultivo de sandía, impartidas en el proceso de la ECAs.

- **Diseño Académico:**

  - **Duración de la ECAs:** la duración de la ECAs fue de 10 horas semanales en un total de 13 visitas realizadas, se dictaron 130 horas, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

    - clases teóricas: 52 horas
    - clases prácticas: 78 horas.

- **Cronograma de actividades** (ver Anexo A): El cronograma de las actividades, de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo, presenta temas relacionados con el desarrollo del cultivo de la sandía, presenta temas de carácter especial que sirven de apoyo a los agricultores en la toma de decisiones en el manejo de un cultivo en general. Estos temas por ejemplo son:

  La elaboración de insecticidas orgánicos, elaboración y aplicación de productos a base de estiércol bovino, Buenas prácticas en el uso de agroquímicos, etc.

- **Evaluación:** Ésta se la realizó al término de cada etapa fenológica, por medio de guías de entrevistas, exámenes, encuestas, etc; elaboradas en base a los temas y actividades desarrolladas en la ECAs (ver Anexo B).

4.3.3. Implementación

A continuación se describe en detalle las diversas actividades realizadas para la implementación de la ECAs:

- **Selección de la parcela en la ECAs:**

Se convocó a una reunión donde intervinieron los agricultores y el extensionista, con el objetivo, de hacer participativa la elección de la parcela para el desarrollo del cultivo de sandía. Para la elección del terreno priorizamos:

- El recurso agua debido a la época de verano ya que la sequía es característica de la zona
- La accesibilidad al terreno por parte de los participantes ya que de ésta depende la asistencia constante del grupo.

- **Se estableció la ubicación de la parcela para la replicación.** La cual se situó cercana a una fuente de agua que existía en este lugar. Esto facilitó la labor de riego.

- **Adecuación del terreno:** La adecuación del terreno consistió en realizar un pase de arado, luego de esto los participantes realizaron los surcos y camas, para la posterior siembre de la sandía.

- **Se desarrolló el programa de capacitación ECAs:** Siguiendo el cronograma de actividades, previamente establecido y de acuerdo con las etapas fenológicas del cultivo de sandía.

Las actividades realizadas serán descritas a continuación:

Etapa De Semillero O Germinación

En esta etapa los participantes realizaron las siguientes actividades:

- **Elaboración del Sustrato:** Para este objetivo se requirió de una tierra suave con alto contenido de materia orgánica. Se empleó para este fin la tierra de guaba, compuesta de la descomposición de las hojas y raíces del árbol de su mismo nombre.

- **Selección de la semilla:** De acuerdo a los factores climáticos de nuestro país se eligió la semilla tipo Royal Charlestong Gray,

- **Desinfección de la semilla:** Previo a la desinfestación de la semilla, se explicó a los participantes, sobre la importancia de este procedimiento, como para prevenir el ataque de plagas y enfermedades, la desinfestación de la semilla se la realizó con Thiodicarb (Semevim) y tioftalamidas (Captan) que funcionan como protectantes de insectos y hongos.

- **Ubicación del semillero:** Fue establecido en un terreno junto a la fuente de agua para facilitar el manejo del mismo. Para esta labor se aprovechó recursos existentes en la finca

- **Establecimiento del semillero:** para el establecimiento del semillero, los participantes procedieron a:

  - Limpiar las bandejas y llenarlas con el sustrato elegido.
  - Brindar condiciones de humedad a las bandejas para la recepción de la semilla.

- Realizar la siembra de la semilla desinfectada colocando una semilla por sitio o división.

- **Manejo de semillero:** en la etapa de germinación o semillero, se realizaron las siguientes actividades:

- **Riego**: los participantes de la ECAs se organizaron de manera rotativa para lograr que todos cumplieran con la práctica.

- **Control de plagas y enfermedades**: los participantes realizaron el reconocimiento de plagas y enfermedades presentes. De este reconocimiento surgieron como insectos plaga, las hormigas y los saltamontes. Así también se presentó una enfermedad denominada el mal del talluelo. Como control preventivo se realizó la aplicación de un elaborado de ají y cebolla para repeler los insectos comedores de hojas y a la vez controlar la incidencia de la pudrición presente en las plántulas. Así también se tomó una muestra vegetal para ser analizada en laboratorio de fitopatología de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), el cual resultó ser *Pythium sp*.

- **Clase Teórica:** la clase fue desarrollada en una de las casas de la finca donde se encontraba instalada la parcela.

  Los temas tratados fueron los siguientes:

  - Definición del ecosistema: se trató sobre la importancia de conocer y evaluar el ecosistema que nos rodea, los factores climáticos como la temperatura ambiental, humedad ambiental y humedad del suelo. Para un mejor entendimiento de los participantes se utilizó una guía diseñada para este propósito. (Ver Anexo C)
  - Porcentaje de germinación: se explicó a los participantes la importancia de conocer este porcentaje y trató los siguientes temas:

    - la calidad de la semilla,
    - la fiabilidad de la empresa que la distribuye
    - la cantidad de semilla aproximada que se necesita para suplir las falencias, para facilitar la explicación, se realizó una clase práctica

- Video; El riego y La Erosión del suelo: el contenido del video está directamente relacionado con los niveles de humedad que existen.

- **Recomendaciones semanales:** se delegó a los participantes la preparación del terreno definitivo, con las siguientes especificaciones: ancho de las cama = 1.5 metros y distancia entre surco = 0,80 metros.

Etapa De Germinación – Presiembra:

Se realizó la evaluación de la etapa anterior para aclarar conceptos que no fueron comprendidos durante el desarrollo de la etapa de semillero.

Se dio inicio a la etapa de germinación – presiembra con las siguientes actividades:

- Se explicó a los participantes el contenido e importancia de la etapa de germinación – presiembra.

- **Evaluación del porcentaje de germinación en semilleros**. Los participantes de la ECAs, realizaron el conteo de las plantas germinadas, para conocer la forma de estimar la calidad de la semilla utilizada para el cultivo en este estudio.

- **Reconocimiento de plagas y enfermedades**: los participantes realizaron el reconocimiento y evaluación de insectos y enfermedades, en este último aprendieron a reconocer los síntomas y signos que comprende una enfermedad.

- **Riego del terreno para transplante**: para la selección del tipo de riego se tomó en cuenta el tipo de suelo y la pendiente del mismo, para lo cual se seleccionó como el más adecuado el riego por gravedad por cámaras o estanco, que consiste en dividir el surco en pequeñas cámaras de 2 metros de longitud y así dar un manejo adecuado al recurso agua.

- **Elección del material a sembrar:** los participantes seleccionaron las plantas para el transplante tomando en cuenta las siguientes características:

  - Excelente vigor en desarrollo vegetal: Por lo menos debían tener 1 a 2 hojas verdaderas abiertas.

- Resistencia a las enfermedades: las plantas deben estar libres de todo tipo de enfermedades, para segurar su buen desarrollo.

Cumpliendo con las características antes mencionadas se procedió a realizar la práctica de transplante

- **Distancia y Método de siembra:** se explicó la importancia de mantener los distanciamientos para un buen desarrollo de las plantas, de acuerdo a las exigencias del sistema radicular del cultivo de sandía, se aplicó una distancia entre planta de 1.5 metros y entre surco 0.80 metros en un método de siembra tres bolillos.

- **La labor del hoyado**: para esta labor se empleó los siguientes materiales:

  - 2 latillas de caña de 1.5 metros de longitud, cada una señalizada en la mitad 0.75 metros.
  - 2 esquejes elaborados por los participantes.
  - 1 machete.

Se enseñó a los participantes como realizar el hoyado aplicando el método de tres bolillos.

- **Transplante los 15 días después de la siembra (dds)**: Para el transplante se tomó las siguientes precauciones:

  - Retirar el pilón completo, para evitar el maltrato de las raíces.
  - Evitar el contacto de la plantas, con las manos y tierra, así evitamos el maltrato foliar.
  - Tomar la bandeja con la ayuda de un soporte para evitar accidentes,
  - Colocar la planta perpendicularmente en el hoyo previamente elaborado, esto permite un buen desarrollo del sistema radicular.
  - Evitar espacios vacíos entre la base del pilón y el terreno definitivo, esto evita la pudrición de las raíces así como las malformaciones de las mismas.
  - Colocar el pilón en la misma horizontal de terreno definitivo, esto permite una mejor adaptación de la planta al sitio.

Durante el desarrollo del transplante se realizó las correcciones necesarias para que los participantes puedan

realizar esta actividad sin necesidad de la presencia de un técnico.

Clase Teórica

Como temas importantes el extensionista expuso acerca de:

- El clima óptimo para realizar transplante: se explicó a los participantes que esta actividad se debe realizar en días frescos, poco soleados para evitar la deshidratación en el momento del transplante.
- Condiciones de suelo para el transplante. se explicó la importancia de la humedad y temperatura que debe tener el suelo a la hora del transplante, para disminuir el estrés de éstas a la temperatura del suelo no debe ser mayor a la temperatura ambiental, lo que ayuda al proceso de adaptación de las mismas.
- Mitos y tradiciones relacionadas sobre la siembra: se trató este tema, con el objetivo de eliminar las creencias erróneas que actúan como barreras para un mejor aprendizaje de los participantes de la ECAs.

Etapa De Siembra

Previo a dar inicio a la etapa de siembra, los participantes expusieron con una lluvia de ideas sobre los temas tratados en la etapa anterior, así se logró evaluar los conceptos que no quedaron muy claros y se dio la oportunidad de transmitir de manera resumida la clase anterior para los participantes que no asistieron a la misma, luego se dio inicio a la etapa de siembra con la siguientes actividades:

- Reconocimiento del agro-ecosistema en el cual se evaluó:
  - Reconocimiento de plagas y enfermedades en el semillero.
  - Porcentaje de germinación final.

- Riego profundo: los participantes de la ECAs realizaron el mismo para proveer de los niveles de humedad óptimos (capacidad de campo al suelo) para la recepción de las plantas

- Evaluación de la práctica de transplante: se evaluó a los participantes que asistieron a la misma y a aquellos que no

asistieron, se les explicó en detalle los pasos a seguir para lograr un transplante de calidad.

Figura 4. 1. Práctica de transplante de sandía realizado por los participantes de la ECAs, Pedro Carbo. 2006

Clase Teórica

Para aclarar términos utilizados en el Video denominado Suelo y Agua, se realizó un recorrido por los alrededores de la finca, para diferenciar los distintos niveles de humedad del suelo que son Capacidad de Campo, Punto de Marchitez y Saturación. Se realizó las siguientes actividades:

7. Se evaluó el tipo de suelo en el que se estableció la ECAs y sus características.

7. Se explicó a los participantes el método de evaluación de humedad más práctico en campo para este tipo de evaluación del suelo (El Método del Puño).
7. Evaluamos el Punto de Marchitez, en un suelo cuyas condiciones de humedad eran muy escasas. Se explicó que este nivel de humedad no permite que las raíces de las plantas puedan realizar los procesos normales de nutrición (absorción de nutrientes, osmosis, etc.) y como consecuencia las plantas se marchitan y mueren.
7. Evaluamos el Punto de Saturación en un lote donde los niveles de humedad eran muy altos se explicó los distintos cultivos que necesitan este nivel de humedad para su desarrollo como es en el caso del cultivo de Arroz, pero también se aclaró que para otros cultivos el punto de saturación puede ocasionar asfixias y la pudrición de las raíces.
7. Evaluamos el Punto de Capacidad de Campo tomando una muestra en el suelo donde se situaba la ECAs, la cual tenía una consistencia semihúmeda logrando así formar un muñequito de tierra de esta manera encontramos el punto de Capacidad de Campo. En este punto el suelo

tiene la humedad necesaria para que la planta pueda desarrollarse de manera apropiada.

Se explicó a los participantes la importancia de poder diferenciar los tres niveles de humedad que puede tener un suelo, para así poder establecer la frecuencia de riego de un cultivo.

Recomendaciones semanales:

Se dio como recomendación a los participantes realizar la prueba del puño con frecuencia hasta que el muñeco de tierra perdiera su consistencia al abrir la mano, siendo éste un signo de falta de riego.

Etapa De Desarrollo Vegetativo

Posteriormente a la evaluación de la etapa anterior se dio inicio a la etapa de desarrollo vegetativo con las siguientes actividades:

- Diagnóstico del agroecosistema.
- Conteo de hojas verdaderas en las plantas transplantadas a los 15 y 21 días.

- Reconocimiento de plagas y enfermedades, para esta labor se empleó lupas, papel, lápiz, fundas y alcohol; se explicó a los participantes el manejo adecuado de la lupa y como se debe evaluar la presencia de insectos plagas en el cultivo, para lo cual se debe observar y tomar nota detalladamente de las características del insecto y su forma de vida. Se tomó muestras de los insectos que fueron encontrados en la plantación, éstas fueron tomadas con ayuda de fundas con alcohol.

- Evaluación de las condiciones del suelo, se realizó la prueba del puño.

- Labores culturales del cultivo: Fertilización, riego, deshierba, dirección de guías, control de plagas y enfermedades.

Clase Teórica

La clase se basó en la importancia de la relación PLANTA - SUELO – NUTRIENTES. Se empleó gráficos para ayudar al mejor entendimiento de la clase, como material de apoyo se utilizó una pizarra y marcadores. Como puntos importantes se habló de:

- Los elementos importantes N-P-K.
- Los tipos de fertilizantes. Sintéticos y Orgánicos.
- Los beneficios del uso de abonos orgánicos.

Clase Práctica.

Se utilizó unas recetas para la elaboración de abonos orgánicos las cuales fueron previamente adaptadas a los materiales y recursos que se encontraron en la zona (Ver Anexo D). Las prácticas que se realizaron fueron las siguientes:

- Elaboración y aplicación de Fermento de orines.
- El Compost

Etapa De Inicio De Prefloración:

Se realizó el análisis del agroecosistema, utilizando como herramienta la observación así notamos la presencia de botones flores y a la vez evaluamos los insectos y enfermedades presentes.

Los participantes obtuvieron como resultado de este análisis lo siguiente:

- Identificación de la etapa de prefloración: se encontró 2-3 botones por planta.
- Reconocimiento de enfermedades: No se encontró enfermedades de ningún tipo
- Reconocimiento de insectos plagas: Se encontró mosca blanca en cantidades moderadas y el pulgón en bajas cantidades.

El extensionista recomendó, realizar las labores culturales en la plantación como son:

- Deshierbe para bajar los niveles de mosca blanca
- Fertilización, se aplicó 1 Kl de Kristalon y como medida de control de plagas se recomendó mezclarlo con un ½ Kl de Avalancha

Clase Teórica

Para incentivar a los participantes el uso de elaborados orgánicos en el manejo de sus cultivos, se habló sobre los siguientes temas:

- Importancia del uso de elaborados orgánicos.

- Tipos de elaborados y formas de aplicación de productos orgánicos

Clase Práctica

- Elaboración del BIOL bioestimulante orgánico a base de estiércoles bovinos: para la elaboración del BIOL nos basamos en la recetas para la elaboración de abonos orgánicos (Ver Anexo D), los materiales fueron adaptados acorde a los recursos naturales de la zona donde se desarrolló la ECAs.

- Recolección de insectos presentes en el cultivo de la sandía: La recolección se la realizó de la siguiente manera:

  1- Se localizó las partes de la plantas hospederas (hojas, tallos. raíz, etc.)

  2- Se introdujo la parte hospederas del insecto en la funda, se sacudió ligeramente y se cerró para que los insectos queden atrapados.

  3- Se infló la funda y se agregó alcohol, para de esta manera preservar los insectos para su posterior identificación.

Etapa De Plena Floración

Se inició el desarrollo de la presente etapa con el análisis del agroecosistema el cual presentó los siguientes resultados:

- Reconocimiento de la etapa de floración: se explicó a los alumnos de manera práctica los distintos tipos de flores que se pueden presentar en una planta de sandía, luego se realizó un conteo de las flores presentes en el cultivo y a la vez se las diferenció según los distintos tipos.

- Condiciones del agroecosistema para determinar la frecuencia del riego se evaluó de manera sencilla el clima y los factores de humedad del ambiente como la del suelo.

- Reconocimiento de plagas y enfermedades. Los participantes de la ECAs realizaron una evaluación de los insectos y enfermedades presentes en el cultivo, donde escogieron plantas al azar para ser evaluadas, donde determinaron que había un ataque severo de mosca

blanca (*Bemisia tabaci)* y bajas cantidades pulgón (*Myzus persicae)*

- Labores culturales. Se recomendó la aplicación de 15 N-5 P-30 K-3 Mg (kristalon blanco) en las siguientes indicaciones, se debe disolver el producto en agua para elaborar la solución madre en la dosis de 1Kl de kristalon en 10 litros de agua, esta solución se dosificó 20cc por litro de agua y se lo combinó con Karate (lambdacyhalotrina) esta mezcla se la empleó para colaborar con las funciones fisiológicas de fructificación y a la vez a controlar la población de mosca blanca *Bemisia tabaci* y *Myzus persicae* en el cultivo.

Clase Teórica

Dado que los participantes de la ECAs, manejan de forma tradicional sus cultivos, era necesario incluir temas que ayudaran a los participantes a concientizar sobre las causas que produce el uso indiscriminado de agroquímicos que repercuten en la salud y ocasionan un desequilibrio en el medio ambiente, por tal motivo se expuso el siguiente tema:

- Tipos de agroquímicos, su toxicidad y técnicas para su correcta aplicación

Clase Práctica

Para respaldar la clase teórica se realizó la aplicación de karate (lambdacyhalotrina) insecticida de etiqueta azul para poner en práctica lo recomendado.

Etapa de Inicio de Formación del Fruto

Para iniciar las actividades del día, se optó por referirse a la clase teórica, con ayuda del material didáctico como papelógrafos y marcadores se improvisó por medio de dibujos el tema de la Polinización de la sandía. Posteriormente se realizó el análisis del agroecosistema que dio como resultados la siguiente información:

- Identificación de los futuros frutos: los participantes por medio de la observación realizaron una inspección en las plantas para reconocer la presencia de flores y pequeños frutos presentes. De esta forma se pueden diferenciar sin duda los tipos de flores presentes en la planta.

- Reconocimiento de plagas y enfermedades. Para realizar este reconocimiento se utilizó lupa, papel y lápiz, Se notó una baja pero notoria presencia de mosca blanca y pulgón, los participantes notaron la presencia de abejas en la plantación y la catalogaron como un insecto benéfico por las funciones que realizaban.
- Labores culturales. Se recomendó realizar un deshierbe manual dada la presencia de malezas alrededor de la planta de sandía y por necesidades nutricionales se realizó una Fertilización con NPK.
- Condiciones de riego; los participantes pusieron en práctica lo aprendido en clases anteriores para determinar si era o no necesario realizar el riego.

Clase Teórica

En esta clase los estudiantes tuvieron la oportunidad de realizar preguntas relacionadas a la formación del fruto a partir de la polinización y como ellos podrían promover la polinización para mejorar su producción. Los temas tratados fueron:

- Polinización de la Sandía.

- Tipos de polinización
- Agentes que ayudan a la polinización.

Clase Práctica Se explicó a los participantes los tipos de poda y que la poda fitosanitaria es una ayuda a la hora de controlar plagas y enfermedades.

Figura 4. 2 Práctica de poda en sandía realizada por los participantes de la ECAs, Pedro Carbo. 2006

<u>Etapa de Llenado del Fruto.</u>

“En la etapa de llenado del fruto es importante mantener a la plantación bien hidratada de eso dependerá el éxito de un buen llenado de frutos”; éstas fueron las primeras indicaciones que se dio a los participantes de la ECAs para poner énfasis en la importancia que tiene la frecuencia del riego. Posteriormente se realizó el análisis del agroecosistema

donde los participantes cumplieron con las siguientes actividades:

- Evaluación de humedad del suelo: se lo realizó por medio del método del puño.
- Conteo de los frutos por planta: los participantes tomaron plantas al azar para obtener una información representativa de toda la plantación.
- Identificación de los insectos que atacan al fruto. Los participantes usaron lupas para evaluar la presencia de insectos que afectan al fruto.
- Identificación de enfermedades que afectan al desarrollo del fruto. Se lo realizó conjuntamente con la evaluación de insectos.

Clase Teórica

Como tema de apoyo se desarrolló el siguiente enunciado:

- Factores Ambientales que afectan al buen desarrollo de los frutos: temperatura, humedad, sequía, etc.

Clase Práctica

Evaluación del agroecosistema: embarco todas las actividades realizadas en la etapa de llenado del fruto.

Etapa De Maduración Del Fruto

La etapa de maduración del fruto por ser una fase de espera en la culminación de llenado del fruto y su debida concentración de azúcares del mismo, se delegó a los participantes realizar la evaluación del agroecosistema para:

- Reconocer los síntomas de maduración. Se explicó a los participantes las características que determinan la madurez de los frutos.
- Evaluar frutos con daños de enfermedades e insectos: Se lo realizó por medio del método de la observación.
- Valorar la necesidad de riego. Se realizó la prueba del puño.
- Analizar la efectividad del control de plagas y enfermedades. Los participantes aplicaron los conocimientos adquiridos para calificar la eficacia del control de plagas y enfermedades que se realizó durante la semana anterior.

Clase Teórica

Para crear una conciencia ecológica en los participantes de la ECAs, se incursionó en los siguientes temas:

- ¿Por qué utilizar insecticidas naturales?
- Procesos para la elaboración de los insecticidas naturales.
- Sugerencias.

Clase Práctica

Para la realización de esta práctica se utilizaron los recursos existentes en los alrededores de la plantación (Ver Anexo E). Los participantes elaboraron los siguientes insecticidas naturales:

- A base de ajo (*Allium sativum*)
- A base de ají (*Capsicum sp*)
- A base de higuerilla (*Ricinus communis*).

Los cuales fueron seleccionados para controlar las plagas que tuvieron mayor incidencia en el cultivo de sandía.

Etapa De Cosecha

Esta etapa tenía una duración de 3 semanas, pero por motivos externos al desarrollo del cultivo, éste no se pudo llevar a una óptima finalización del mismo.

Se dictó los siguientes temas:

- Metodología para realizar la cosecha de la sandía
- Métodos de comercialización
- Óptima utilización de las tierras.

Con estos temas se buscó adiestrar y direccionar a los participantes en las prácticas de cosecha, almacenamiento y comercialización de la sandía logrando de esta forma cerrar el ciclo de producción eliminando al intermediario.

Actividades realizadas en la cosecha

- Reconocimiento de los síntomas de la sandía a cosechar.
- Corte de la sandía.
- Almacenamiento para la sandía.

- Clasificación de la sandía por tamaño, para posterior venta.

Como actividad adicional se realizó la cosecha de BIOL, el cual se distribuyó en igual cantidad entre los participantes para que hagan uso apropiado en sus cultivares.

Los participantes tuvieron la oportunidad de participar de una casa abierta organizada por el FEPP donde dieron una breve explicación acerca de lo aprendido sobre cultivo de sandía y sus vivencias de haber participado en la ECAs.

Etapa De Comercialización

Una vez almacenada y clasificada la sandía, se explicó a los participantes los posibles medios de comercialización válidos para evitar el uso de intermediarios y lograr cerrar en ciclo de producción. Para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- Venta de la cosecha de sandías: La venta de la sandía se la realizó de dos maneras:

- al por mayor: se realizó la venta a las tiendas y mercados.

- al por menor: esta venta se la realizó de manera directa al consumidor, por unidad o por tajada. Cabe recalcar la iniciativa de los participantes para realizar las ventas a las afueras de las escuelas e iglesias vendiendo las sandías por tajada.

Los siguientes temas se trataron en el transcurso de la comercialización:

- Costos de producción. Se explicó a los participantes como y que valores deben los participantes tomar en cuenta a la hora de conocer los costos de producción y como deben realizar el cálculo para obtener el precio unitario de la sandía.
- Relación Ingresos – Egresos = UTILIDADES: una vez obtenido el valor de costos de producción y realizada la venta, se explicó como se obtiene la Utilidad.
- Conclusiones. Se realizó un análisis de todos los procedimientos que se realizaron en la ECAs, y los participantes evaluaron su aprendizaje así como la enseñanza por parte del extensionista y su equipo de trabajo. esta charla de conclusiones y cambio de impresiones, se realizó con el fin de evaluar que tan satisfactoria fue la ECAs.

4.3.4 EVALUACIÓN

La evaluación de la ECAs para el Manejo del cultivo de sandía, desde su implementación hasta su cosecha, se la realizó, con la ayuda de las metodologías establecidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO), por medio de guías de entrevista, evaluaciones de autoaprendizaje, técnicas de comparación y costos.

4.4 VARIABLES A ANALIZAR

APRENDIZAJE

Como se había descrito anteriormente, el aprendizaje se lo evaluó al término de cada etapa fenológica del cultivo, por medio de técnicas e instrumentos de evaluación como son la observación, encuestas, entrevistas y pruebas (orales, escritas y de actuación.)

TÉCNICAS AGRONÓMICAS

La Técnica Agronómica se la evaluó por medio de la replicación de cultivo, que realizaron los agricultores participantes en una parcela

demostrativa, sin intervención de los técnicos. Las variables que se evaluaron al final de este proceso son:

- Adopción de las técnicas enseñadas en el cultivo de la sandía, en la parcela demostrativa.
- Adopción de las técnicas agronómicas aprendidas durante el proceso productivo.
- Niveles de error en la replicación de técnicas enseñadas en la ECAs.

COSTOS

Costos Del Proyecto

Se lo evaluó al final del proceso de la ECAs para obtener una relación entre el costo y el impacto socioeconómico que genera el Proyecto dentro de la zona de Pedro Carbo.

Costos Del Cultivo

Los costos del cultivo se evaluaron sin tomar en cuenta la mano de obra o jornales ya que las labores que requirió el cultivo fueron realizadas por los participantes de la ECAs, los costos del cultivo se valoraron para 1 hectárea los cuales se dividieron el 50% para la ECAs y el otro 50 % para la replicación. Al término del cultivo se realizó una relación Costos vs. Beneficios.

4.5 ANÁLISIS DE DATOS

Para este estudio, no fue necesaria la aplicación de un diseño experimental. Los datos de cada una de las variables fueron analizados, bajo un esquema de estadística no paramétrica, como son gráficos, escalas, tabla de valoraciones, etc.

CAPÍTULO 5

5. RESULTADOS.

Resultados del Diagnóstico Participativo

Los resultados del diagnóstico participativo que realizaron Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Rural Integral de los cantones Pedro Carbo e Isidro Ayora (CONDEPECIA) en colaboración con el Grupo Social FEEP son los siguientes:

Población:

Conforme a proyecciones del Censo Nacional al año 2001, el Cantón Pedro Carbo alcanza una población urbana de aproximadamente 35.522 personas.

La tasa de crecimiento poblacional anual es del 1.2%, esta tasa comparada con la de las ciudades de Daule (6.37%) y la de Guayaquil (2.85%) sugiere un proceso de migración de Pedro Carbo a esas ciudades

Aproximadamente el 53% de la población del cantón es menor de 20 años y el 81% es menor de 40 años de edad.

La tasa de mortalidad infantil se aproxima al 2% anual y la mortalidad materna es de aproximadamente 1.9% anual, que representa 17 madres cada año.

Pobreza

Conforme a datos del SIISE, la incidencia de la pobreza en el cantón Pedro Carbo está dividida así:

- 83,7 % en el centro urbano, y
- 93,2 % en la población rural.

La incidencia de la extrema pobreza está dividida así:

- 29,1 % de la población urbana, y
- 34,8 % de la población rural.

Educación

El centro cantonal de Pedro Carbo cuenta con un colegio fiscal técnico, 3 colegios particulares de enseñanza básica, 1 colegio nocturno, 2 colegios a distancia, 2 academias artesanales, 4 escuelas fiscales, y 13 particulares.

En la zona rural existen 2 colegios (en Sabanilla y Valle de la Virgen), 20 escuelas fiscales y 5 particulares. Los locales de estas unidades educativas generalmente se encuentran en malas condiciones y carecen de mobiliario y material didáctico adecuado.

Presentamos a continuación el cuadro de analfabetismo y analfabetismo funcional en el cantón Pedro Carbo:

TABLA 6

Porcentajes de Analfabetismo del Cantón Pedro Carbo

	SECTOR			
	URBANO		RURAL	
	MUJERES	VARONES	MUJERES	VARONES
ANALFABETISMO	19,7 %	15,1 %	29,5 %	24,2 %
ANALFABETISMO FUNCIONAL	36,8 %	32, 2%	54,9 %	51,5 %

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), 2001

El analfabetismo funcional es el de aquellas personas que, habiendo asistido a la escuela, de hecho no leen ni escriben y apenas saben firmar su nombre.

Acceso y cobertura de Servicios básicos

En el siguiente cuadro presentamos la disponibilidad de los servicios básicos (red de alcantarillado, agua entubada, sistema de eliminación excretas y servicio eléctrico) en el cantón Pedro Carbo.

TABLA 7

Acceso a Servicios Básicos en el Cantón Pedro Carbo

CANTÓN	% RED DE ALCANTARI-LLADO		% AGUA ENTUBADA		% SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS		% SERVICIO ELÉCTRICO		% DÉFICIT SERVICIOS BÁSICOS RESIDEN-CIALES	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Pedro Carbo	0,7	0,2	1,2	0,4	60,1	30,1	82,8	28,4	99,8	100

Fuente: SIISE, 2001

Actividades Productivas

Según el censo poblacional de 1990, la población económicamente activa de Pedro Carbo representa aproximadamente el 30% del total cantonal.

Las ocupaciones de la población se dividen así:

- El 55.8% se dedica a las actividades agropecuarias,
- El 0.1% trabaja en minas y canteras,
- Otro 0.1% trabaja en sectores de electricidad, gas y agua,
- El 2.8% en la industria manufacturera,
- El 3.2% en la construcción,
- El 10.6% al comercio, hoteles y restaurantes,
- El 2.4% en transporte, almacenamiento y comunicaciones,
- El 0.3% en Servicios Financieros,

- El 7.9% en Servicios Personales y Sociales, y
- El 16.9% en actividades no bien especificadas.

Las familias campesinas cultivan principalmente de 1 a 4 hectáreas de maíz y arroz en época lluviosa, que son los más accesibles para ellos por ser los cultivos que requieren de menos inversión.

La poca disponibilidad de recursos económicos y la falta de conocimientos técnicos inciden en que el rendimiento de estos cultivos sea bajo. Los pequeños agricultores de Pedro Carbo en general alcanzan un rendimiento promedio de maíz de 50 quintales por hectárea. Los que siembran arroz sacan en promedio 45 quintales en la cosecha de invierno.

TABLA 8

Censo de producción en Valle de la Virgen - Pedro Carbo

COMUNIDAD	Nº Familias	Nº Personas	Has Maíz	Has Arroz	Nº Bovinos	Nº Porcinos	Nº Aves
Valle de la Virgen	500	2700	2000	800	1500	200	3000

Fuente :SIISE, 2001

Esta forma de producir ha incidido en que los agricultores se mantengan en una cadena de endeudamiento y no puedan prosperar económicamente. Muy pocos agricultores tienen acceso a sistemas de riego para producir en época seca, por lo que sus ingresos agrícolas dependen de lo que alcancen a sembrar y cosechar en la estación invernal.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ECAS

Se implementó la ECAs con un grupo conformado por 10 personas, cuyas edades oscilaban entre los 22 años y 67 años. De este grupo, 2 participantes desertaron del proyecto en la primera semana de inicio quedando un total de 8 participantes.

Los 8 participante fueron evaluados de acuerdo a sus habilidades y nivel de aprendizaje durante este proceso.

Los resultados en este sentido fueron los siguientes:

A continuación presentaremos los resultados de las calificaciones que obtuvieron los participantes en cada una de las etapas del cultivo de sandía. De acuerdo a las evaluaciones realizadas, a continuación se presenta las calificaciones que obtuvieron en las tres primeras fase del cultivo.

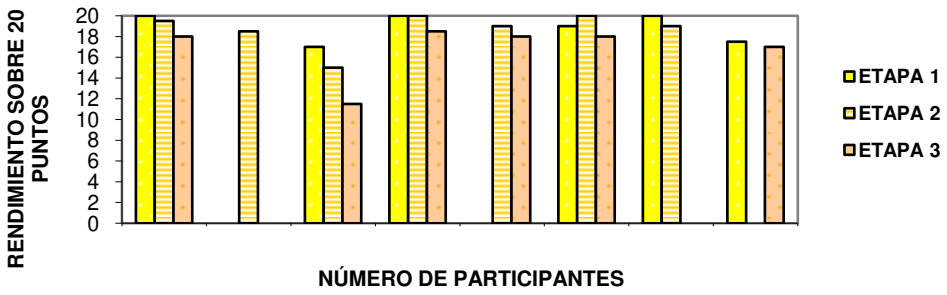

FIGURA 5.1 RENDIMIENTOS DE LOS PARTICIPANTES EN LAS ETAPAS DE SEMILLERO, TRANSPLANTE Y SIEMBRA DE LA ECAs DENOMINADA "MANEJO DEL CULTIVO DE SANDÍA"

En la figura 5.1, se muestra los resultados de los rendimientos de los participantes en las etapas relacionadas con la siembra y transplante de la ECAs denominada "Manejo del Cultivo de Sandía de lo cual se obtuvo lo siguiente:

- Etapa de Semillero (etapa 1); se obtuvo un promedio de 14.2 puntos sobre 20 puntos. Este promedio se vio afectado por la inasistencia de 2 participantes, quienes promediaron con el valor 0. Además se puede observar que, 4 participantes tuvieron un 90 % a 100% del aprendizaje impartido en esta etapa, los demás participantes, alcanzaron un aprendizaje mayor al puntaje promedio que es de 14.2

- Etapa de transplante (etapa 2); se obtuvo un promedio de 16.4 puntos sobre 20 puntos, promedio que se vio afectado por la inasistencia de 1 participante quien promedia con el valor 0. Por consiguiente se puede

observar que de los 7 participantes asistentes en esta etapa, 6 adquirieron entre el 90% a 100% del aprendizaje impartido y el último participante obtuvo un 75% del puntaje general, lo cual es mayor al puntaje promedio que es de 16.4

- Etapa de siembra (etapa 3); se obtuvo un promedio de 13 puntos que se vio afectado por la inasistencia de 2 participantes, quienes promedian con el valor 0. se puede observar que de los 6 participantes asistentes, 4 adquirieron una calificación entre 92% a 97.5% del aprendizaje en esta etapa. Los demás participantes alcanzaron un aprendizaje mayor al puntaje promedio que es 13 puntos.

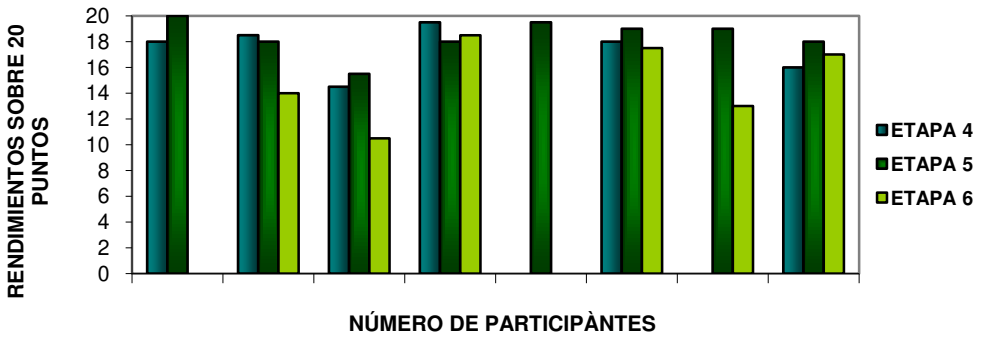

FIGURA 5.2. RENDIMIENTOS DE LOS PARTICIPANTES EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO VEGETATIVO, PREFLORACIÓN Y PLENA FLORACIÓN DE LA ECAs DENOMINADA "MANEJO DEL CULTIVO DE SANDÍA"

En la figura 5.2 se muestran los rendimiento de los participantes en las etapas de la ECAs denominada "Manejo del cultivo de sandía", relacionadas con el desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta de la sandía.

Donde los participantes obtuvieron los siguientes resultados:

- Etapa de desarrollo vegetativo (etapa 4); se obtuvo un promedio de 13.1 puntos, este promedio se vio afectado por la inasistencia de 2 participantes, quienes promediaron con el valor 0. Como se puede observar de los 6 participantes asistentes, 2 adquirieron entre un 92.5 % a 97.5% de la calificación del aprendizaje impartido en esta etapa, unos 3 participantes lograron entre un 80 % a 90 % de la calificación. El participante con más baja calificación, obtuvo una calificación superior al puntaje promedio que es de 13.1 puntos.

- Etapa de prefloración (etapa 5); se obtuvo una calificación promedio de 18.4 puntos. Donde los 8 participantes asistentes en esta etapa, se distribuyeron de la siguiente manera: 4 adquirieron un aprendizaje entre el 95% a 100% del aprendizaje impartido y los demás participante asistentes obtuvieron entre el 77.5% al 90 % de la calificación general lo cual es mayor al puntaje promedio que es de 18.4 puntos.

- Etapa de floración (etapa 6); se obtuvo un promedio de 11.3 puntos, este promedio se vio afectado por la inasistencia de 2 participantes, quienes promediaron con un valor 0. Como se puede observar los 6 participantes se tuvieron las siguientes calificaciones:

1 participante obtuvo un 92.5 % del aprendizaje, 2 participantes obtuvieron un 85 % al 87.5 % de la calificación, 2 participantes lograron un el 65% a 70% de la calificación. Y un participante no logró superpar al puntaje promedio por que tuvo baja calificación; Sin embargo este adquirió el 52.5% del aprendizaje impartido en esta etapa.

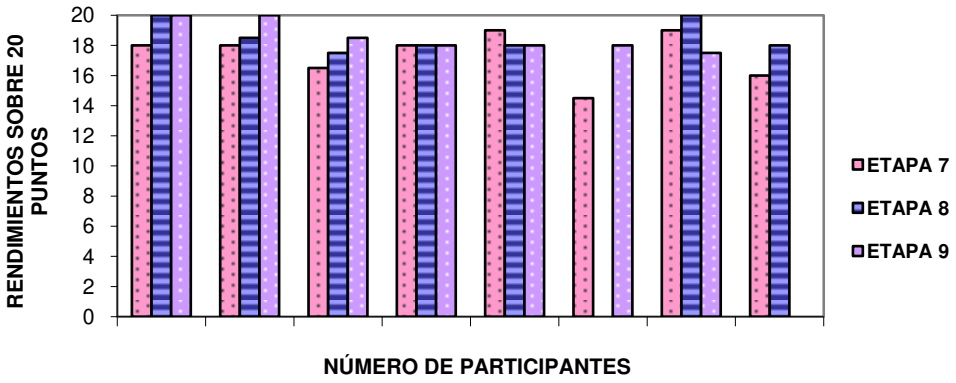

FIGURA 5.3. RENDIMIENTOS DE LOS PARTICIPANTES EN LAS ETAPAS DE FORMACIÓN, LLENADO Y MADURACIÓN DEL FRUTO DE LA ECAs DENOMINADA "MANEJO DEL CULTIVO DE SANDÍA"

En la figura 5.3, se muestra los rendimientos de los participantes en las diferentes etapas de la ECAs. Donde los participantes obtuvieron los siguientes resultados:

- Etapa de inicio de formación del fruto (etapa 7); se obtuvo un promedio de 17.4 puntos, En este caso 2 adquirieron el 95% de la calificación del aprendizaje, 3 obtuvieron entre el 82.5% y 90% del

aprendizaje, los 3 últimos participantes no lograron superar el puntaje promedio, sin embargo tuvieron entre un 72.5% a 80% del aprendizaje en esta etapa.

- Etapa de llenado del fruto (etapa 8); se obtuvo una calificación promedio de 16.3 puntos. Donde los 7 participantes asistentes en esta etapa, se distribuyeron de la siguiente manera: 3 tuvieron la mayor calificación entre un 92.5% a 100% del aprendizaje y loS demás participantes tuvieron entre un 87.5% al 90 % del puntaje general lo cual es mayor al puntaje promedio que de 16.3 puntos.

- Etapa de maduración del fruto (etapa 9); se obtuvo una calificación promedio de 16.3 puntos. Donde 3 adquirieron una calificación del aprendizaje entre el 92.5% a 100% del aprendizaje y los demás participantes obtuvieron entre el 87.5% al 90 % del puntaje general, que fue mayor al puntaje promedio que es de 16.3 puntos.

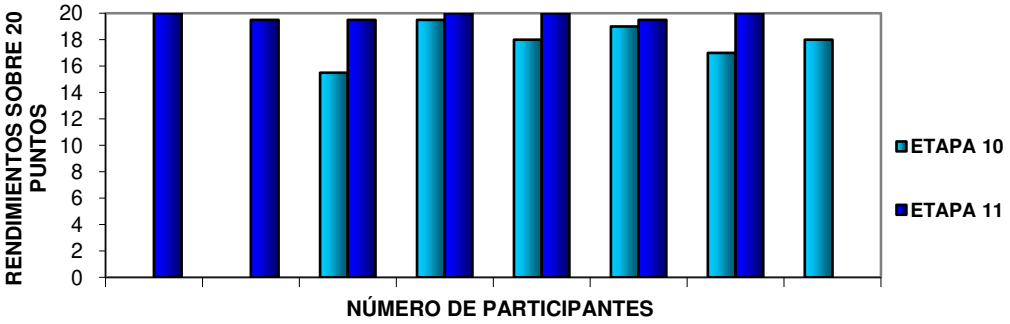

FIGURA 5.4. RENDIMIENTOS DE LOS PARTICIPANTES EN LAS ETAPAS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN DE LA SANDÍA DE LA ECAs DENOMINADA "MANEJO DEL CULTIVO DE SANDÍA"

En la figura 5.4 se muestra los rendimientos de los participantes en las etapas de la ECAs denominada "Manejo del cultivo de sandía", relacionadas con la cosecha y comercialización de la sandía los resultados son los siguientes:

- Etapa de cosecha (etapa 10); se obtuvo una calificación promedio de 13.4 puntos sobre 20. Este promedio se vio afectado por la inasistencia de 2 participantes, quienes promediaron con el valor 0. Como se puede observar, 2 participantes adquirieron una calificación entre un 95 % a 97.5% del aprendizaje en esta etapa.

  Los demás participantes tuvieron entre un 77.5 % a 90 % de la calificación.

- Etapa de comercialización (etapa 11); se obtuvo un promedio de 17.3 puntos, este promedio se vio afectado por la inasistencia de 1

participante. Donde los 7 participantes asistentes en esta etapa, obtuvieron un calificación entre el 97.5% a 100% del aprendizaje.

TÉCNICAS AGRONÓMICAS.

Las técnicas agronómicas fueron evaluadas por medio del método de la replicación en la parcela previamente designada que tenía un área de 0.25 Has donde los participantes aplicaron lo aprendido en la ECAs. De esta forma se determinó la capacidad para la toma de decisiones y, la realización de actividades en grupo. A continuación se presenta los resultados por medio de un cuadro comparativo de las actividades realizadas en el cultivo de la sandía.

TABLA 9

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS AGRONÓMICAS DE LA PARCELA DE LA ECAs vs PARCELA DE REPLICACIÓN EN LA PREPARACIÓN DEL SUELO

Técnicas Agronómicas	Parcela de la ECAs (0.5 Ha)	Parcela de replicación (0.25 Ha)
Preparación del suelo		
Distancia de surco	0.80 mts	0.40 mts
Anchura de cama	1.50 mts	2.00 mts

Los participantes bajo su criterio decidieron sembrar a diferentes distancias, lo cual no fue significativo, para el crecimiento vegetativo de las plantas y ni en la producción agrícola.

TABLA 10

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS AGRONÓMICAS DE LA PARCELA DE LA ECAs vs PARCELA DE REPLICACIÓN EN EL MANEJO DEL CULTIVO

Técnicas Agronómicas	Parcela de la ECAs (0.5 Ha)	Parcela de replicación (0.25 Ha)
Manejo del cultivo		
Selección de la planta	2 hojas verdaderas	2 hojas verdaderas
Método de siembra	3 bolillos	3 bolillos
Transplante	15 – 21 días	15 – 21 días
Manejo de riego	regular	insuficiente
Deshierbe	Óptimo	Regular
Dirección de las guías	Óptimo	Óptimo
Fertilización	Óptimo	Óptimo

- Los participantes no realizaron los riegos con la frecuencia recomendada, ya que buscaban la manera de economizar el agua de la albarrada, porque se pronosticaba sequía para el Ecuador. Lo que atemorizó a los agricultores para dar uso del agua para el riego.

- Al iniciar la ECAs se realizó una deshierba, la cual fue tardía por la falta de organización y colaboración de los participantes. Esto sucedió en la parcela de replicación.

TABLA 11

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS AGRONÓMICAS DE LA PARCELA DE LA ECAs vs PARCELA DE REPLICACIÓN EN EL CONTROL DE PLAGAS

Técnicas Agronómicas	Parcela de la ECAs	Parcela de replicación
Control de plagas		
Químico	Se realizó	Se realizó
Orgánico	Se realizó	Se realizó

Las actividades de control de plagas fueron realizadas en ambas parcelas, pero cabe recalcar que los controles químicos en la ECAs, fueron aplicados siguiendo las normas de seguridad que tomamos del manual Agrovida de bayer crop Science. Sin embargo, no podemos asegurar que el control de plagas realizado en la parcela de replicación se lo haya hecho siguiendo estas normas.

Por medio de la observación se pudo verificar que el control de plagas fue realizado.

TABLA 12

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS AGRONÓMICAS DE LA PARCELA DE LA ECAs vs PARCELA DE REPLICACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS

Técnicas Agronómicas	Parcela de la ECAs	Parcela de replicación
Elaboración de Técnicas agroecológicas		
Biol	Se realizó	Se replicó
Compost	Se realizó	No se replicó
Insecticidas naturales	Se realizó	Se replicó
Uso del orine bovino	Se realizó	Se replicó

La elaboración de productos orgánicos, tuvieron una gran aceptación por los participantes de la ECAs, ya que recurrieron a la replicación de los mismos. El compost no fue replicado, ya que los participantes requerían de tiempo para las labores como el riego.

COSTOS:

El costo del proyecto se distribuyó de la siguiente manera:

COSTOS DEL CULTIVO:

Para dar importancia económica al cultivo se evaluó la relación costo beneficio, del cual tenemos el siguiente resultado. El costo total del cultivo de la sandía (Tabla 10), desarrollado en la ECAs fue de: 338,75 USD
Y el valor producto de la venta de la cosecha de la sandía fue: 752 USD.

UTILIDAD = 752 USD – 338,75 USD = 413,25 USD

Como resultado tenemos que la utilidad fue de 413,25 USD.

COSTOS DEL PROYECTO

Como resultado de la evaluación de los costos del proyecto tenemos que la ECAs tuvo un costo de 847.28 USD (Tabla 11), en los cuales están incluidos los costos del cultivo, sueldos, transportes, y alimentación del extensionista, así como los materiales didácticos para el desarrollo de la ECAs.

Los ingresos de la ECAs son: la venta de la cosecha y el financiamiento por parte de los agricultores, que era un valor representativo de 1 USD por parte de los agricultores. El total de los ingresos se detalla en la Tabla 12, este valor fue de 856 USD.

Al realizar la relación costos – beneficios resulta que el proyecto económicamente, dejó una utilidad de 8.72 USD.

TABLA 13

COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE LA SANDÍA DENTRO DE LA ECAs .

COSTOS DEL CULTIVO DE LA SANDÍA (1 Ha)					
DESCRIPCIÓN	**PRESENTACIÓN**	**UNIDADES**	**CANTIDAD**	**PVP**	**PRECIO TOTAL**
Semilla royal charleston	1		2	21,5	43
Motocultor		Horas	10	5	50
Captan	Funda	500gr	1	5,05	5,05
Semevin	Botella	100cc	1	3,89	3,89
Piriclor	Botella	250cc	1	2,89	2,89
Karate	Botella	250cc	1	6,26	6,26
Benomil	Funda	500gr	1	8,06	8,06
Avalancha	Funda	500gr	1	7,47	7,47
Amistar	Funda	100gr	1	19,16	19,16
kristalon verde (desarrollo)	Funda	1 kg	1	2,9	2,9
kristalon azul (engfrosamiento)	Funda	1 kg	1	2,9	2,9
kristalon rojo (finalizador)	Funda	1 kg	1	2,9	2,9
Orgánicos					0
Garden	Funda	500gr	4	8	32
fossil shell agro	Funda	1 kg	4	2,2	8,8
quick-sol	Botella	100cc	1	3,5	3,5
start lite	Botella	1 lt	2	3,5	7
fertilizantes					0
urea	Saco	50 kl	5	16,45	82,25
muriato de potasio	Saco	50 kl	4	12,68	50,72
Costo del cultivo total					**338,75**

TABLA 14

COSTOS DE LA TESIS DENOMINADA ESCUELA DE CAMPO PARA EL MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus L.*) EN EL RECINTO VALLE DE LA VIRGEN, CANTÓN PEDRO CARBO

COSTOS DEL PROYECTO ECAs			
Descripción	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Recursos humanos			
Extensionista			
Pago de sueldo			260.00
Materiales			
Papelería (hojas, marcadores, libretas, copias, tanques; etc)		150	150
Audio visual			
Videos	5	8.0	40.0
Fotos	65	0.5	32.5
Transporte			
Combustible	13 visitas	2	26
CULTIVO DE SANDÍA	0.5 Ha		338.78
Costo total de proyecto	USD		**847.28**

TABLA 15

INGRESOS DE LA TESIS DENOMINADA ESCUELA DE CAMPO PARA EL MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus L.*) EN EL RECINTO VALLE DE LA VIRGEN, CANTÓN PEDRO CARBO

Ingresos del Proyecto ECAs			
Descripción	**Unidades**	**Valor (USD)**	**Total**
Financiamiento de los participantes	13 X 8	1	104
Venta de la producción		752	752
Ingreso total			**856**

UTILIDAD = INGRESOS DEL PROYECTO - COSTO DEL PROYECTO

U= 856 USD – 847.28 USD = 8.72 USD

CAPÍTULO 6

6. DISCUSIÓN

Los agricultores capacitados bajo la metodología de la ECAs, asimilaron las prácticas y técnicas impartidas durante el proceso del cultivo de la sandía, en un promedio de 85% a 90%. Lo cual coincide con la afirmación de Bommathanahalli (2002), quien afirma que con la aplicación del modelo “aprender – haciendo” en las ECAs, por iniciativa propia tiene el más alto nivel de retención del aprendizaje, 90%.

Durante el proceso de la ECAs los agricultores demostraron su capacidad y tenacidad para entender y resolver los diversos problemas agronómicos que se le presentan en los procesos de producción agrícola, Ardòn (2003), quien asegura que este proceso en la ECAs, es la base fundamental del éxito de la misma y que ésta

se da cuando hay una buena comunicación entre los participantes de la ECAs y el extensionista.

En este estudio, los participantes pudieron realizar y tener sus conclusiones respecto a los distanciamientos de siembra en el cultivo de la sandía, según Pumisacho (2005), asegura y en base a la experiencia en las ECAs en la serranía del Ecuador, las actividades experimentación de los agricultores para la adopción de una técnica. es un logro, por que los participantes tuvieron la motivación para la investigación dentro de la ECAs, lo que les permitió adquirir este conocimiento con mayor rapidez.

En el manejo de plagas y enfermedades los participantes se vieron muy interesados en identificar las diversas plagas y enfermedades del cultivo de la sandía, así como hubo mucho interés en aprender acerca de las alternativas para el manejo agroecológico de estas plagas. Esto coincide con lo manifestado por Amtmann (2002), los agricultores aprenden los problemas de plagas y enfermedades adecuadamente además de que les ayuda a poner fin a la dependencia a los plaguicidas.

Con respecto a la comercialización de los productos obtenidos, en esta ECAs los agricultores desarrollaron su propia forma de mercadeo

y venta del producto a la comunidad por los distintos canales de distribución, lo que les permitió cerrar la cadena de producción de la sandía. Según Pumisacho (2005), es importante que las ECAs se direccionen a integrar a los agricultores en el mercado, para que éstos puedan cerrar el proceso de producción.

CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se implementó la Escuela de Campo para Agricultores (ECAs), en el recinto Valle de la Virgen, donde los agricultores se capacitaron en el manejo adecuado del cultivo de la sandía,
- La organización y desarrollo de las ECAs fue posible gracias a la colaboración y esfuerzo de todos los participantes lo cual quedó demostrado en las múltiples actividades cumplidas.
- Los agricultores de Valle de la Virgen, aprendieron nuevas técnicas agroecológicas amigables con el medio ambiente, para el control de plagas y enfermedades que afectan a este cultivo.

- En base a lo anterior los agricultores adquirieron la capacidad y la habilidad en la toma de decisiones para el control de plagas y enfermedades de la sandía.
- En la ECAs los agricultores aprendieron con sus propios medios la elaboración de abonos a base de estiércoles bovinos, así como la elaboración de insecticidas de tipo orgánico.

- En la ECAs los agricultores pudieron cumplir con toda la cadena de producción y comercialización del cultivo de la sandía, lo que antes no podían cumplir ya que sus productos eran vendidos a los intermediarios.
- Los agricultores capacitados fueron capaces de difundir a la comunidad, los conocimientos y habilidades aprendidas durante las ECAs.
- Los agricultores de Valle de la Virgen, tienen la capacidad y la habilidad para desarrollar otra alternativa de producción, como es el cultivo de la sandía, para mejorar su nivel de vida.

RECOMENDACIONES

1. Las escuelas de campo para agricultores (ECAs). son el instrumento adecuado para la capacitación de los agricultores, en el Ecuador, deberían ser tomadas en cuenta por los organismos estatales y privados para la realización de un plan de capacitación en diversas técnicas agronómicas de acuerdo la zona y el nivel de preparación de los agricultores, que les permita mejorar el nivel de vida y desarrollo agrícola de nuestro país.

2. Para el desarrollo e implementación de la ECAs, se hace necesario que los programas de extensión realicen un adecuado plan de difusión, que permite captar mayor participación de los agricultores.

3. Es necesario, que para el éxito de la ECAs, el extensionista este siempre dispuesto a escuchar al agricultor y darle confianza para que éste pueda recurrir a él para aclarar sus inquietudes y así solucionar sus problemas.

4. Es muy importante, que el extensionista insista en el buen manejo del recuso a agua, en los cultivos.

5. Se recomienda, que este estudio sea repetido, en otra zona con un mayor número de participantes. Además que se realice la evaluación del mismo antes. durante y después de la ECAs.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, Fitopatología, Quinta Edición, Ediciones Limusa, 1999

2. AMTMANN R, Extensión agrícola, manual de consulta, 2008

3. AMTMANN R, MARCELA Y BARRERA MARIA DEL VALLE. Transferencia Tecnológica y Extensión Agrícola.(2002)

4. ANÓNIMO, Sandía - Morfología,2007 (www.plantprotection.hu)

5. ARDÓN MARIO MEJÍA, Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el Desarrollo Rural Una Propuesta Metodológica Coherente (2003)

6. BAYER CROP SCIENCE. Sandía, 2005 (www.bayercropscience.com.mx)

7. BOLAÑOS HERRERA ALFREDO, Introducción La Olerícultura de las Hortalizas más Importantes de La Familia de Las Cuscubitáceas, pag 166 autor publicado por EUNED

8. BOMMATHANAHALLI RAMAKRISHNA, Estrategias De Extensión Para El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas páginas 237-250

9. DE LOMA – OSORIO ENRIQUE, Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el PESA-Nicaragua (2005).

10. EDUARDO LANDEZ M, ¿Cómo hacer Insecticidas Agrícolas utilizando plantas de la huerta? desde El Surco

11. FUNDACIÓN AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE, 1996. Recetas De Insecticidas Naturales "Caldo para Plagas", Editorial Búho, Sto Domingo. R.D.

12. FUNDACIÓN PRODUCE NAYARIT, Guía de asistencia técnica Agrícola de NAYARIT ,la sandia, 2002
(http://www.fupronay.org.mx)

13. FUNDACIÓN PROMOCIÓN E INVESTIGACIÓN DE PRODUCTOS ANDINOS PROINPA, 2001
(http://www.redepapa.org/pautas1.pdf)

14. GONSALVEZ JULIAN, BECKER THOMAS, BRAUN ANN, CAPILAN DINDO, FATBER ELIZABETH, KAPIRIRI MONICA, RIVACA – CAMINADE JOY, Y VERNOOY RONNIE, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARTICIPATIVO PARA EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE vol 3, Investigando Investigación y Desarrollo participativo. (2006)

15. GRUPO NEUCHATEL, Apuntes Para Una Mirada Conjunta Sobre La Extensión; EDICIÓN 2003 pág 9 - 12

16. INFOAGRO, Las Plaga y Enfermedades de la sandia. Infojardín, 2005 (www.infojardin.com)

17. INFOAGRO, Suplemento Rural variedades y mejor mercado - la sandia,2005 (www.abc.com.py)

18. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS, Guía para La Asistencia Técnica Agropecuaria para el Área de Influencia del Campo Experimental Valle de Culiacán, Serapio Rendón 83, Colonia San Rafael,2003.

19. INTERNACIONAL COOFFEE PARTNERS (ICP), Guía de Escuelas de Campo de Agricultores ECAs Como estrategia de gestión de calidad de café en el norte de Perú (2006).

20. KEVIN GALLAGHER, Elementos fundamentales de una Escuela de Campo para Agricultores – ECA 2003.
(www.leisa al.org.pe/anteriores/191/06.html)

21. LATORRE GUZMÁN BERNARDO, Enfermedades de las Plantas Cultivadas, Quinta edición, Ediciones Universidad Católica de Chile.

22. MAROTO , Cultivo de la Sandia, Editorial Libri Mundi 2002.

23. MATAMOROS ANTONIO, Fundamentos de Extensión Agropecuaria Antologia, San Joseacute, CR UNED, 1993. pag 9 -26

24. METER OAKLEY Y GARFORTH CHRISTOPHER, (1985), Manual de Capacitación en actividades de extensión.(FAO)

25. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE SAN SALVADOR, Guía Técnica Para El Cultivo De La "Sandía". (www.mag.gob.sv/administrador/archivos/1/file_1156.pdf)

26. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DEL ECUADOR, La Sandía (www.sica.gov.ec/agronegocios.)

27. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, DEPORTES Y RECREACIÓN DEL ECUADOR. 2002, Evaluación de los Aprendizajes, (Editorial ORION).

28. PUMISACHO MANUEL Y SHERWOOD STEPHEN, GUÍA METODOLÓGICA sobre ECAs Escuelas de Campo de Agricultores (2005).

29. R. BRAGA. R. LABRADA L. FORNASARI N. FRATINI, Manual para la capacitación de trabajadores de extensión y agricultores (http://www.fao.org)

30. RAMO ANGEL ALFRERO, Uso seguro y eficaz de productos fitosanitarios "Agro Vida" Armonía con el medio Ambiente Bayer Crop Science 2002

31. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Territorios y Sistemas de desarrollo agroalimentario (2004).
(www.humanidades.uach.cl/camtmann/icso201/agricola3.)