ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Implementación de un Programa de Extensión Agrícola en la Comuna San Vicente de Colonche en la Provincia de Santa Elena - Ecuador"

INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGRÍCOLA Y BIOLÓGICO

Presentado por:

Víctor Alfredo García Navas

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2012

AGRADECIMIENTO:

Doy gracias infinitas a Dios, en primer lugar por su guía y fortaleza divina en el camino recorrido.

A mi tutores MSc. Miguel Quilambaqui Jara y el Ing. Carlos Burbano Villavicencio, por su valiosa asesoría en la consecución de este trabajo.

A mis amigos y compañeros de aula, con quienes compartimos sueños, proyectos y alegrías.

DEDICATORIA:

A mis padres, por su constante dedicación en mi formación humana y profesional. A mis hermanos por brindarme siempre su cariño y apoyo.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gustavo Guerrero M.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Carlos Burbano V.
DIRECTOR DEL PROYECTO

Dr. Paul Herrera S.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe de Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL’’.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Víctor Alfredo García Navas

RESUMEN

La Extensión Agrícola es la herramienta con la cual países en proceso de desarrollo como el Ecuador, capacitan a pequeños agricultores en zonas de alto potencial productivo como la Península de Santa Elena. Según la FAO es una metodología que sirve para estimular e incentivar a los habitantes de un sector rural a fin de producir alimentos sanos de manera competitiva; enseñándoles el correcto uso de técnica de producción y labores culturales, quienes, una vez capacitados, podrán acceder a créditos con el propósito de aplicar adecuados sistemas de riego a partir del conocimiento agrícola, cuyo manejo impulsará al desarrollo agrícola en las comunidades.

Se encamino a los comuneros de San Vicente de Colonche a iniciar actividades agrícolas en las tierras de la comuna vinculadas a la producción del cultivo maíz (Zea Mays) dada las condiciones medio ambientales de la zona se escogió el híbrido de maíz PIONEER 30f87, maíz amarillo con una excelente estabilidad en diversos ambientes tropicales y gran sanidad de la planta.

Para el desarrollo de este proyecto se ejecutó un plan de aprendizaje que comprendió de clases teóricas y prácticas de campo, a través de la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y posteriormente se realizó evaluaciones periódicas de los conocimientos y

técnicas aprendidas por los comuneros durante el desarrollo de las (ECAs). Finalmente, con el avance de estas actividades se logró fomentar en los agricultores la capacidad de tomar decisiones basadas en el aprendizaje adquirido en los talleres.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN..... II
ÍNDICE GENERAL IV
ABREVIATURAS.....VII
ÍNDICE DE TABLAS VIII
ÍNDICE DE FIGURAS IX
INTRODUCCIÓN 1
JUSTIFICACIÓN..... 4
1. EXTENSIÓN AGRÍCOLA..... 6
1.1. Concepto de Extensión Agrícola..... 7
1.2. Principios de la Extensión Agrícola 8
1.3. Tipos de la Extensión Agrícola..... 11
1.4. Aplicaciones de la Extensión Agrícola..... 13
2. MÉTODOS DE EXTENSIÓN..... 15
2.1. Métodos de Grupo..... 16
2.1.1 Conferencia y Charlas……17
2.1.2 Grupos de Discusión……..…18
2.1.3 Excursiones……..….19
2.1.4 Demostraciones……..…19
2.2. Escuela de Campo para los Agricultores (ECAs) 20
2.2.1. Importancia de las Escuelas de Campo para la Provincia de Santa Elena. 22

2.2.2. Implementación de las Escuelas de Campo 24

2.3. Métodos Individuales 26

3. PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EXTENSIÓN 30

3.1. Fases de la Planificación del Programa 32

3.1.1. Análisis de la Situación 34

3.1.2. Fijación de Objetivos 37

3.1.3. Implementación 38

3.1.4. Evaluación 41

3.2. Evaluación de los Programas de Extensión 43

4. MATERIALES Y MÉTODOS 48

4.1. Ubicación Geográfica 48

4.2. Materiales 50

4.3. Metodología 52

4.3.1. Análisis de la Situación Actual 53

4.3.1.1. Identificación de los Principales Problemas de la Zona 54

4.3.2. Elaboración del Plan de Actividades del Programa de Extensión Agrícola 55

4.3.3. Elaboración del Cronograma de Actividades 58

4.3.3.1. Planificación de la Siembra 59

4.3.3.2. Planificación de las (ECAs) 61

4.3.4. Implementación del Programa de Extensión Agrícola 62

4.3.5. Manejo Agronómico del Cultivo de Maíz 67

4.3.6. Evaluación del Programa de Extensión 74

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS 75

6.1. CONCLUSIONES 85

6.2. RECOMENDACIONES 86

ANEXOS 88

APENDICES 98

BIBLIOGRAFÍA 106

ABREVIATURAS

ECAs	Escuelas de Campo
FAO	Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura
ONG	Organización no Gubernamental
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
CIR	Centro de Investigaciones Rurales

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Estadísticos Descriptivos de los Talleres Teóricos…….	77
Tabla 2	Estadísticos descriptivos de los Talleres Prácticos……	79
Tabla 3	ANOVA……..	84

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 4.1	Ubicación de la Comuna San Vicente en Relación a ESPOL. (Google maps)..……	48
Figura 4.2	Momento del Diagnóstico Participativo.……	53
Figura 4.3	Fases de la Extensión Agrícola……	55
Figura 4.4	Metodología Utilizada en el Diagnóstico Participativo, Elaborado por (Pastoral Social, Vicaría Episcopal, Daule-Balzar).……..	57
Figura 4.5	Cronograma de Siembra del Cultivo……..	60
Figura 4.6	Cronograma de Ecas …….	61
Figura 4.7	Reunión con la Comunidad…….....	62
Figura 4.8	Esquema de diseño social……...	63
Figura 4.9	Malla Curricular de los Talleres…….	66
Figura 4.10	Preparación del Terreno…….	68
Figura 4.11	Semana 2 después de la Siembra……	69
Figura 4.12	Semana 3 después de la Siembra……	72
Figura 4.13	Semana 5 descubrimientos del Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)……	73
Figura 5.1	Gráfico de Frecuencia de las Edades de los Integrantes de la Comuna……	76
Figura 5.2	Gráficos de Cajas correspondientes a Cada Taller Teórico……..	78

Figura 5.3 Diagrama de Cajas Correspondientes a los Talleres Prácticos…… 80

Figura 5.4 Diagrama de Dispersión……. 82

Figura 5.5 Modelos de Regresión Lineal…….. 83

INTRODUCCIÓN

La Extensión Agraria, entendida como la mejora de la gestión del conocimiento agrario o como el apoyo a la población rural y su contexto, es un elemento esencial, cuando no se asimila al desarrollo rural. La idea de hacer útiles a un mayor número de personas, los conocimientos de la agricultura surgidos dentro o fuera de ella, y la de apoyar a la población rural a través de la animación sociocultural, el desarrollo comunitario o la acción política, son tan antiguas como la actividad agraria, y el campo, donde ésta se desarrolla (1).

La extensión agraria es concebida como la transferencia y difusión de conocimientos tecnológicos para los productores agropecuarios en una escala amplia. Organizar modalidades de extensión agraria adecuados a las características sociales y económicas de cada región, es de importancia estratégica para cualquier proyecto de desarrollo rural, debido a que de ello depende, en gran medida, la obtención de impactos y el grado de sostenibilidad (1).

Por tal motivo, se realizan actividades tales como conferencias y seminarios con la finalidad de dialogar acerca del estado actual de la comunidad respecto a la extensión agraria; analizar los aspectos de demanda y oferta de servicios de capacitación y asistencia técnica en la región, revisión de los conceptos

innovación y competitividad en agronegocios rurales, y esbozar los temas principales para una agenda regional en extensión agraria (24).

La extensión agrícola se basa en la investigación científica e implementación de nuevos conocimientos y prácticas agrarias y pecuarias, alcanzando así un amplio rango de comunicaciones y actividades de aprendizaje llevadas a cabo para la población rural por entes gubernamentales o privados haciendo uso de profesionales en disciplinas varias incluyendo la agricultura, la salud y estudios de comercio y mercadeo. (21)

Los diversos programas de extensión agrícola se difunden tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (24).

El trabajo de extensión agraria es básicamente el medio por el que se introducen nuevos conocimientos e ideas en áreas rurales a fin de generar cambios y mejorar la calidad de vida de los agricultores y sus familias (21).

La producción alimentaria y el desarrollo rural, sobre todo en aquellos países con deficiencias considerables en seguridad alimentaria, requiere de tecnologías apropiadas y actualizadas que, de acuerdo a criterios de desarrollo sostenible y a tradiciones alimenticias locales, promuevan la modernización de métodos locales de producción y facilite la transferencia de tecnología. Para que estas tecnologías sean aprovechadas al máximo serán necesarios programas de

capacitación, educación y desarrollo de habilidades dirigidos a recursos humanos locales (21).

JUSTIFICACIÓN

La agricultura ha sido, es y seguirá siendo uno de los principales contribuyentes a las economías de la mayor parte de los países, sobre todo en el desarrollo de regiones en el futuro (21).

En un rápido cambio del entorno social y natural, a las capacitaciones y educación agrícola se le ha solicitado representar un rol crítico. Cuáles son los cambios y adaptaciones en estructura, estrategia y política, que las instituciones de educación agrícola necesitan realizar para encarar los nuevos desafíos del siglo veintiuno.

Las facultades que imparten la enseñanza de la agricultura, los colegios agrícolas y universidades fueron formadas en principio con la expectativa de que la producción agrícola podía ser incrementada como resultado de la aplicación sistemática de tecnologías y descubrimientos de investigación agrícola. La misión de estos primeros institutos educativos fue estudiar la agricultura de forma científica con la participación de la comunidad agrícola; para llevar estos resultados a un número mayor de agricultores que puedan usarlos; y para capacitar a los agricultores, trabajadores de extensión, profesores e investigadores agrícolas de tal manera que la producción agrícola pueda seguirse incrementado en una base sostenible.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Ejecutar un programa de extensión agrícola con el fin de capacitar, motivar e incentivar a los habitantes de la Comuna San Vicente de Colonche a emprender y desarrollar actividades agrícolas con el fin de mejorar su calidad de vida actual.

Objetivos específicos

- Implementar un programa de extensión agrícola que encamine a los comuneros de San Vicente de Colonche a iniciar actividades agrícolas en las tierras de la comuna.
- Ejecutar un plan de aprendizaje que comprende clases teóricas y prácticas de campo, a través de la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs).
- Realizar evaluaciones de los conocimientos y técnicas aprendidas por los comuneros durante la Escuela de Campo para Agricultores (ECA).
- Fomentar en los agricultores la capacidad de tomar decisiones basadas en el aprendizaje adquirido en las capacitaciones.

CAPÍTULO 1

1. EXTENSIÓN AGRÍCOLA

El desarrollo rural se considera, particularmente en referencia a la agricultura, puesto que es la base del sustento de la mayoría de las familias rurales. En las dos décadas pasadas se dio un creciente énfasis en programas y proyectos de desarrollo rural y en el reconocimiento que el desarrollo de áreas rurales es tan importante como la construcción de complejos urbanos e industriales. El desarrollo debe tener aspectos fundamentales: la industrialización urbana y desarrollo rural (11).

Todas las actividades de extensión agrícola se realizan en el marco de un proceso de desarrollo (11).

El Programa de Extensión Agrícola es un instrumento del desarrollo rural, dirigido a los pequeños y medianos productores y sus familias, con

escasos recursos de tierra y capital, quienes realizan una agricultura orientada al mercado, cuyos ingresos mayoritariamente de la producción agrícola (18).

1.1. Concepto de Extensión Agrícola

La extensión es un concepto dinámico en el sentido de que su esencia cambia continuamente. Así pues, la extensión no es un proceso del que pueda darse una definición precisa sino que describe un proceso continuo y cambiante en las zonas rurales (11).

La extensión es un proceso educativo informal orientado hacia la población rural, con el que se proporciona asesoramiento e información para ayudarla a resolver sus problemas. Este proceso tiene por objeto aumentar la eficiencia del sector agrario, promover la producción y elevar el nivel de vida de la familia rural (7).

El objetivo de la extensión consiste en cambiar la manera en que el agricultor ve sus dificultades. La extensión se ocupa no solo de las realizaciones materiales y económicas de la población rural, sino también de su desarrollo. Por consiguiente los facilitadores

examinan los problemas junto con la población rural y la ayudan a obtener una perspectiva más clara de sus problemas y a decidir cómo resolverlos (7).

"La acción de los facilitadores es ayudar a los agricultores a mejorar la productividad agrícola y a desarrollar sus capacidades para dirigir su desarrollo futuro" (17).

1.2. Principios de la Extensión Agrícola

Organización:

Los pequeños productores agricultores organizados en torno a intereses comunes, los cuales fomentan y facilitan el aprendizaje. De esta forma se permite a los agricultores compartir y acumular experiencias y nuevos aprendizajes, propiciando una actitud favorable al cambio y la innovación (17).

Participación:

Los pequeños agricultores conducen el proceso de extensión desde su planeamiento hasta la evaluación (17).

Se elimina la pasividad y dependencia del sujeto frente al grupo y a su propia realidad, de forma que el agricultor actúa y reflexiona respecto a las actividades realizadas, y se aplica el principio aprender-haciendo (17).

Operatividad:

La extensión atiende problemas concretos y relevantes; y la revisión constante de las estrategias permite unir el principio de la operatividad con criterios de integralidad (17).

Enfoque crítico:

Los agentes de extensión y los autores; productores o campesinos identifican y analizan los diversos factores que explican el problema y sus interrelaciones (17).

Todos los actores deben estar libres de prejuicios y abiertos a soluciones innovadoras(17).

Integralidad:

Las soluciones propuestas deben considerar las diversas dimensiones de los problemas, para el análisis de los mismos se

debe recurrir a varias disciplinas, como son las ciencias agronómicas, sociales y económicas. (17).

Los pequeños agricultores con ayuda de los facilitadores deben determinar los problemas antes que se definan las soluciones tecnológicas (17).

Sistematización:

Es necesario registrar y compartir las experiencias logradas por la extensión (17).

Se entiende por sistematización la revisión crítica y permanente de la experiencia que permita avanzar en el proceso, la construcción de un lenguaje común, que facilite la comunicación y la interculturalidad con otros grupos (17).

Recuperación o Retroalimentación:

El proceso de la extensión debe recuperar las formas específicas de reconocer al grupo y poder retroalimentar nuevas estrategias (17).

Interculturalidad:

Es la relación entre actores sociales de diferentes culturas enfocada a la interacción tratando de incorporar lo mejor de cada cultura (17).

1.3. Tipos de la Extensión Agrícola

No existe un tipo universal de actividad de extensión, sino una variedad de actividades y enfoques a los que puede aplicarse este término (10).

Las áreas de conocimiento y las nuevas ideas que necesita un agricultor no se limitan a la agricultura. Hay otros aspectos de la vida familiares en los cuales los nuevos conocimientos y prácticas pueden producir mejoras (10).

Extensión Agrícola

Un servicio de extensión agrícola proporciona asesoramiento técnico a los agricultores sobre cuestiones agrícolas y les proporciona los insumos y servicios necesarios en apoyo de su producción. El servicio proporciona información a los agricultores y

les tramite las nuevas ideas procedentes de los institutos de investigación agrícola. Los programas de extensión agrícola son de amplio alcance, y abarcan sectores tales como las variedades de cultivos mejoradas, el perfeccionamiento del control pecuario, un mejor aprovechamiento del agua y la lucha contra las malezas, las plagas o las enfermedades de las plantas. Por consiguiente, la extensión agrícola proporciona los elementos indispensables para ayudar al agricultor a mejorar su productividad agrícola (18).

Extensión No Agrícola

Abarca las actividades y esfuerzos no relacionados directamente con la producción agropecuaria, pero que son de importancia para las familias rurales. La economía del hogar, la sanidad y la nutrición de la familia, la educación demográfica y el desarrollo comunitario en general son ejemplos de actividades de extensión no agrícola (18).

Las actividades citadas, comprenden los elementos y principios básicos de la extensión como son el conocimiento, el aprendizaje y la práctica. Cada vez se mas se habla de extensión rural, ya que

el término comprende características en común de ambos tipos de extensión, las cuales actúan con las familias de los sectores rurales y se ocupan de problemas del ambiente rural. Su objetivo común es la mejora de las vidas de las poblaciones rurales (18).

1.4. Aplicaciones de la Extensión Agrícola

La extensión agrícola es una herramienta usada como insumo para el desarrollo de las comunidades en necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes y uno de sus principales objetivos es el incentivar de siembra de cultivos propios de cada zona (18).

En Ecuador la aplicación de los programas de extensión tiene un importante impacto en los sectores más rurales, donde el promedio de ingreso económico por hogar es sumamente bajo, y donde los niveles de educación no ayudan al desarrollo y fortalecimiento de la comunidad (18).

Diferentes organizaciones y entidades públicas y privadas, nacionales y extranjeras han trabajado en diferentes zonas y muchas veces se han obtenido resultados interesantes, aun así es

importante potencializar programas de extensión con investigación, por ejemplo Children International, FEEP, MIES, MIPRO (10, 18).

La ESPOL es sus diferentes programas de investigación, producción y capacitación resaltando AGROFUTURO, desde el año 2007 hasta la actualidad; trabaja en comunas seleccionadas en las cuales se implementan programas de extensión de diferentes formas; los resultados de estos ensayos son muy importantes y han identificado problemas de educación, aprendizaje e incentivación de las comunidades (6).

CAPÍTULO 2

2. MÉTODOS DE EXTENSIÓN

Cada uno de los métodos requiere de diferentes criterios y técnicas por parte del facilitador y cada uno de ellos se adapta mejor a una finalidad distinta (11).

Es importante que el facilitador examine todos los métodos individuales y de grupo de que dispone y seleccione el más adecuado a la situación. Se debe tener en cuenta la finalidad educativa de la labor de extensión y asegurarse que el método seleccionado promueva que los agricultores comprendan mejor la tecnología expuesta. Tanto el método individual como el de grupo, ponen al facilitador y al agricultor frente a frente, y por tanto es conveniente que esta relación sea de confianza y respeto mutuos. Por consiguiente, el facilitador debe reflexionar cuidadosamente acerca del

empleo de métodos individuales o de grupo, y procurar que su relación con el agricultor sea la más correcta (18).

2.1. Métodos de Grupo

El facilitador debe considerar igualmente el empleo de métodos de grupo en su trabajo con los agricultores. El empleo de los grupos en las actividades de extensión se ha hecho más frecuente en el último decenio, y han surgido varias ideas nuevas acerca de la utilización más efectiva de los grupos (18).

Se ha podido notar que los métodos individuales de extensión pueden ser costosos, tanto por el tiempo que ocupan como por los recursos de extensión que requieren y llegan a muy pocas personas (18).

2.1.5 Conferencia y Charlas

La reunión de un grupo o una comunidad funciona como un útil foro educativo, en el cual el agente y los agricultores pueden reunirse, intercambiar y discutir abiertamente las ideas (18).

Los métodos de extensión para trabajar en grupo producen gran interacción entre los propios agricultores, ofreciendo la oportunidad de intercambiar experiencias útiles y beneficiosas, así como ejercer influencia en las normas y el comportamiento del grupo (20).

Los métodos de grupo llegan a una parte selecta del grupo de interés, porque solo acuden a las reuniones aquellos agricultores que están interesados en los programas de extensión (20).

Entre las principales reuniones de grupo tenemos:

- Reuniones de información
- Reuniones de planificación

- Reuniones de interés especial
- Reuniones generales de la comunidad

2.1.6 Grupos de Discusión

Es un método muy frecuente en la labor de extensión rural en café. Se trata de la agrupación de varias personas que tienen problemas comunes, y están en un proceso de interacción con el extensionista, con el propósito de intercambiar alguna idea o conocimiento (9).

Objetivos**:**

- Suministrar información sobre cualquier tema
- Intercambiar conocimientos o experiencias entre los asistentes.
- Potencializar líderes
- Planear trabajos
- Promover la organización de los agricultores
- Desarrollar campañas educativas

2.1.7 Excursiones

Es un método grupal de extensión por medio del cual se muestran y explican los resultados positivos de una práctica mejorada, que ya han sido adoptados por uno o varios agricultores de una determinada región (20).

Se convierte en todo un acontecimiento para los agricultores, porque van a visitar y conocer otros /as productoras, y aprender de ellas, directamente en sus propias fincas (9).

Este método trabaja bajo el lema "*ver y oír*": Ver y oír las propias experiencias de otros agricultores, para que los /as asistentes crean en los resultado de otro productor (9).

2.1.8 Demostraciones

Cuando se habla de este método de extensión rural, es necesario aclarar que el objetivo de este método es lograr una mayor y más activa participación de los agricultores en todos y cada uno de los pasos de la demostración (9).

Se busca la participación activa de la gente para que ellos aporten inquietudes, experiencias o dudas, lo que permitirá un mayor intercambio de la experiencia del agricultor con la teoría y técnica del extensionista (9).

Se considera que un número ideal de personas para una demostración es de 15 a 20 personas. No es conveniente realizar demostraciones con 2, o 4 personas, dado que se mal invierte el tiempo y la eficiencia. Un número grande de personas (más de 30), tampoco es conveniente, ya que las personas se distraen con mayor facilidad y es difícil mantenerlas agrupadas (9).

2.2. Escuela de Campo para los Agricultores (ECAs)

Las Escuelas de Campo de Agricultores, ECAs, están constituidas por grupos de agricultores y agricultoras que se reúnen semanalmente, durante todo el ciclo vegetativo 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. Durante el proceso están siempre

acompañados por un facilitador, persona que tiene la función de estimular el autoaprendizaje de cada uno de los participantes a través de la observación, reflexión y el análisis de los fenómenos o procesos que ocurren en el contexto de la ECA (9).

El número de agricultores y agricultoras más apropiado para formar una ECA es de 15 a 25. El “aula” de una ECA es el campo y el “curso” en el cual participan es el desarrollo del cultivo desde la siembra hasta la comercialización del producto cosechado. Aunque por el momento la mayoría de las ECAs están vinculadas a la agricultura, también existen experiencias de ECAs en los sectores pecuario y agroforestal (9).

Los temas tratados en una ECA están enmarcados en las fases del cultivo (preparación del suelo, calidad de la semilla, fertilización, manejo de plagas, etc.). Sin embargo, el proceso no necesariamente debe abarcar todas las etapas y debe concentrarse en las que los integrantes de la ECA solicitan apoyo o donde existan vacíos de conocimiento. 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 ECA.

El éxito de esta metodología radica en que las familias campesinas mejoran sus capacidades para entender y solucionar sus problemas tecnológicos, desarrollando de esta manera las capacidades necesarias para tomar decisiones fundamentadas en un análisis basado en la observación y en la experimentación (12).

2.2.1. Importancia de las Escuelas de Campo para la Provincia de Santa Elena.

La importancia de las escuelas de campo está sustentada en desarrollar capacidades de los agricultores y sus familias, para que estén debidamente capacitados y estimulados a adoptar tecnologías de producción basadas en la utilización racional de los recursos disponibles en su propia finca (4).

El desarrollo rural no depende exclusivamente de la extensión, sino del protagonismo del hombre de campo en su proceso de desarrollo depende en gran medida de la labor de las escuelas de campo y que el desarrollo depende más del hombre que lo protagoniza que de los bienes materiales que se le brindan (4).

Las escuelas de campo no tienen como finalidad promover el conocimiento; ofrece una perspectiva mucho más amplia. Además de ser ejecutada a través de diversos enfoques e instituciones, se las considera parte de un más amplio sistema de conocimientos e información agrícola para el desarrollo rural, cuyos otros componentes principales son la investigación y la educación agrícola. Conforme a esta visión, la generación y difusión de conocimientos no proceden de manera lineal sino más bien son interactivos y resultados de esfuerzos conjuntos de diferentes tipos de participantes (16).

Las Escuelas de Campo para Agricultores son importantes porque son un proceso continuo, sistemático de comunicación entre los extensionistas y todas las personas (campesinos, pequeños y grandes productores agrícolas, empresas, cooperativas, etc.) inmersos en el proceso de producción agrícola, o pecuaria, a través del cual se inicia la construcción de caminos para encontrar posibles soluciones en forma conjunta y adecuada al medio, lo que permitirá solucionar problemas, y limitaciones que dificultan un trabajo

agrícola pecuario en el campo, para hacer de este, más productivo y eficiente. En este proceso se combinan la iniciativa propia, y las experiencias anteriores, que da un impulso, una motivación, para construir un futuro mejor de forma colectiva y solidaria (16).

2.2.2. Implementación de las Escuelas de Campo

El proceso de implementación de las Escuelas de Campo para Agricultores comprende los siguientes pasos (12):

- Reconocimiento del medio: por lo general las comunidades agrícolas están conformados por varios caseríos. Se deben realizar visitas a algunas de las casas para socializar con algunos agricultores e investigar si están interesados en participar en un proyecto de desarrollo rural con un enfoque y estructura, orientada al aprendizaje y la capacitación. En esta visita también se obtiene información referida a las costumbres y actividades de la comuna (12).

- Coordinación con directivos de la comuna: En algunos de los lugares visitados puede suceder que los directivos

comunales no muestren interés en la propuesta. Esto puede dificultar un poco el inicio de las coordinaciones para obtener la autorización necesaria y aprovechar una reunión comunal para explicar los alcances del proyecto y la forma de trabajo a los potenciales participantes. En muchos de los casos es iniciativa de los propios agricultores invitar a los miembros de la comunidad a participar en la primera reunión general para sociabilizar sobre el proyecto (12).

- Presentación del proyecto y metodología: una vez realizada la reunión comunal, se presenta la propuesta de trabajo indicando las ventajas y desventajas de las ECAs y las responsabilidades de cada contraparte, es decir, por un lado las de los agricultores de la comunidad y por otra las del facilitador y las instituciones. Se debe de explicar claramente que el proyecto no brindará bienes o insumos tangibles; por el contrario, es un proyecto que se inclina por generar aprendizaje y que quiere complementar el conocimiento campesino sobre la agricultura y para ello tienen que conformarse grupos de agricultores interesados. Al final de la reunión se invita a los agricultores a inscribirse y a

participar en el proyecto, es decir se inicia la matrícula en las ECAs (11).

- Selección definitiva de grupos para ECAs: Finalmente de los grupos de agricultores visitados, se determina el número de los mismos que deberá reunir las características adecuadas para participar en el proyecto piloto de las ECAs. Las características más resaltantes que un facilitador debe buscar para la inclusión de los agricultores integrantes son el interés en aprender, el trabajo en equipo, la responsabilidad, y la posibilidad de hacer sustentable la propuesta (es decir, que los grupos puedan permanecer trabajando juntos) (7).

2.3. Métodos Individuales

A pesar que el facilitador solo alcanza a un reducido número de agricultores, siempre se recomienda su empleo. Son ideales para ganar confianza de los líderes, permite íntimo contacto con las personas, facilita un adecuado conocimiento del área, y de las características de la población en los barrios (12).

Visita a Finca y hogares

Constituyen un medio de establecer comunicación personal entre la familia campesina y el facilitador, con un conocimiento real en el campo.

Además permite una relación estrecha en el propio sitio de los acontecimientos. Es aquí donde nos podemos detener y tener un conocimiento real de la situación (12).

Objetivos del método:

- Responder a peticiones específicas de ayuda a un tema de tipo técnico, de administración, de manejo de un crédito, de la inversión de un dinero (12).

- Ir a buscar la ayuda de un agricultor para otras actividades de extensión (12).

- Llegar a la finca en busca de datos, y conseguir información valiosa, que permita alimentar la base de datos de la institución (12).

Para aprovechar al máximo está metodología el extensionista debe tener una adecuada interrelación comunicativa con los productoras, debe tener suficientes conocimientos técnicos para que los agricultores confronten los conocimientos que les permitirán llegar a las posibles alternativas de solución (12).

Las limitaciones de la metodología: Demanda mucho tiempo, costo y esfuerzo del servicio de extensión; se llega a pocos productores, un técnico por día hará eficazmente dos o tres visitas. Este número varía si el agricultor es experimentado, o no, o del objetivo de cada visita (12).

Visitas a la oficina

En este método hay un intercambio directo entre el extensionista y la persona que desea información, la relación es buscada por el agricultor (12).

La concurrencia a la oficina de extensión por parte de los productores, es una prueba concreta del progreso del servicio en una zona. La persona que va a la oficina a una consulta es que tiene una necesidad sentida, y además confía en el extensionista, lo que facilita el aprendizaje (12).

Propósitos de la visita:

- Información sobre problemas específicos y urgentes.
- Buscar información complementaria a la obtenida en otra actividad de extensión.
- Consulta sobre algún tema para cumplir obligaciones como líder o como coordinador.
- Comentar algo que no es urgente.
- Por saludar
- Buscar que lo visite en su finca

En el proceso de intercambio de información el facilitador debe mostrar interés, atender sin prisa y proporcionar además información impresa relacionada al tema de la consulta que permita recordar la información (12).

CAPÍTULO 3

3. PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EXTENSIÓN

En el ámbito de la Extensión Rural, así como en otras actividades relacionadas, la planificación de proyectos es una manera de buscar una solución inteligente al planteamiento de un problema (22).

La planificación es importante en cada una de las etapas de un programa de extensión y en cada una de sus fases (3). Una correcta planificación conlleva a tomar en cuenta los diferentes aspectos de la comunidad (15,27).

La temática de formulación, ejecución y evaluación de programas y proyectos tiene, a nivel de las instituciones de investigación, difusión y extensión rural un peso cada vez mayor (4).

Si se parte de la premisa que las necesidades básicas son mutuamente complementarias y no sustitutivas, en especial cuanto más bajo es el nivel de consumo de bienes y servicios, puede inferirse que todo proyecto social, aun cuando opere a partir de un tipo especial de carencia o necesidad, no puede desconocer la relación de esa necesidad concreta con la problemática global que afecta al grupo focal (22).

Todo proyecto con implicaciones sociales es un escenario en el que interactúan diferentes actores sociales, entre los que se pueden contar, organizaciones populares, técnicos, funcionarios, dirigentes de Organizaciones de la Sociedad Civil, etc. Los proyectos de extensión rural son un espacio de intercambio de información y de articulación de diferentes actores sociales, en un juego de alianzas y resistencias y de negociación, y requiere la elaboración de diagnósticos y estrategias de acción y de aplicación, monitoreo y ajuste de dichas estrategias y de ejecución de los elaborado (15).

3.1. Fases de la Planificación del Programa

En todo proyecto con implicaciones sociales, como son los de extensión rural, se pueden distinguir tres fases principales, que se encuentran interrelacionadas entre sí, que están siempre presentes como marco de referencia en quienes operan (17). Se describen a continuación:

Orientación Conceptual, que son aquellas opciones teóricas e ideológicas que encuadran el sentido final y direccionador de las intervenciones. Todos los agentes vinculados y comprometidos con programas y proyectos con implicancias sociales, traen consigo un conjunto de experiencias, conocimientos y maneras de interpretar la realidad, que dejan su impronta en el diseño y operación de las propuestas, aun cuando no se expliciten (16).

Una secuencia lógica de tratamiento, ya que toda metodología implica una serie de pasos o etapas sucesivas. Uno de los posibles encuadres para presentar las secuencias presupone sucesivos avances acumulativos en la capacidad de tomar decisiones. De acuerdo con esta perspectiva, la metodología se organiza en las siguientes etapas (22):

- Elaboración de las decisiones
- Adopción de las decisiones
- Ejecución y control de las decisiones
- Evaluación de las decisiones

Una estrategia operativa, que es la modalidad con la que se construye y desarrolla el espacio de articulación de los actores involucrados en el proyecto. De acuerdo al grado de inclusividad de participantes en la secuencia metodológica que se adopte, las estrategias se pueden clasificar en (22):

I) Estrategia operativa segmentada, cuando sólo incluye a los actores directamente afectados por los problemas detectados y al equipo técnico responsable del proyecto (22).

II) Estrategia operativa incluyente cuando además incluye a otros actores cercanos a la vida cotidiana de los primeros, más o menos afectados por el/los problemas que se pretende resolver (22).

III) Estrategia operativa multiactoral, cuando incluye a todos los actores pertinentes, directamente o indirectamente afectados por el/los problemas identificados, entre los cuales se cuenta a aquellos de nivel técnico y político que tengan los recursos de poder para viabilizar su solución (22).

3.1.1. Análisis de la Situación

Es un paso que consiste en analizar las distintas vías por las cuales se puede contribuir a solucionar un problema. Se van descartando las soluciones que se consideren menos aptas, hasta seleccionar la que se considere más viable. Para identificar las alternativas de solución debe tenerse en cuenta (22):

a) Visualizar y definir las condiciones que deberían prevalecer para poder afirmar que el problema, tal como ha sido definido, está solucionado, es decir, hay que definir la imagen objetivo deseado (22).

b) Elaborar una estrategia global de acción que conduzca a la solución total del problema, desglosando dicha estrategia en componentes parciales de manera que cada uno de ellos esté enfocado hacia la solución de un aspecto parcial del problema (o sea en relación con los objetivos específicos) (22).

c) Estimar los recursos necesarios, para llevar a cabo cada uno de los componentes parciales de la estrategia global, para cada una de las distintas alternativas (22).

d) Comparar los recursos destinados para las distintas alternativas, con los recursos disponibles y, si hay relación con una fuente de financiamiento, los rubros que esta fuente cubre, ya que, en parte, acotan las actividades a incluir en el proyecto. En instituciones como fundaciones de fomento, que en general financian proyectos para organizaciones de apoyo (técnicas y de capacitación), la regla, en general, es que del monto global del financiamiento, los rubros destinados a retribuir a los recursos humanos (salarios, viáticos, etc.) no superen el 30 %, dando mayor peso a los componentes de inversión en el lugar del trabajo (22).

En la identificación de alternativas de solución se puede usar la técnica del árbol de soluciones o árbol de objetivos para cuya aplicación se pueden seguir los siguientes pasos (22):

1er paso: Formular todos los componentes del árbol de problemas, que se encuentran expresados como condiciones negativas, en forma de condiciones positivas que sean: Deseadas y realizables en la práctica (22).

2do paso: Examinar las relaciones medios-fines para garantizar la validez e integralidad del esquema (22).

3er paso: Si es necesario (22):

- Modificar las formulaciones.

- Añadir nuevos objetivos, si son necesarios para alcanzar el objetivo propuesto en el nivel inmediato superior.

- Eliminar objetivos que no sean necesarios o efectivos (22).

3.1.2. Fijación de Objetivos

Objetivos: Indican el estado que imperará al cabo del proyecto. Deben proporcionar bases, criterios o indicadores objetivos, que permitan medir o evaluar su cumplimiento. Se discriminan en dos niveles (22):

Objetivo General o Finalidad: es lo que con el proyecto se propone lograr en última instancia, pero a lo que no determina por sí sólo; el proyecto aporta a, contribuye, pero necesita de otras acciones y proyectos para alcanzarlo (22).

Objetivos Específicos: Son los que, efectivamente, se propone alcanzar el proyecto. Son claves para la formulación del mismo y orientan la definición de los productos, resultados, actividades y recursos necesarios para realizarlas. Es importante que éstos objetivos aporten al logro del objetivo general al que apunta el proyecto (22).

3.1.3. Implementación

Los enfoques más actuales de extensión rural solicitan con mayor énfasis que los programas de extensión se involucren y promuevan procesos de desarrollo rural/local; por lo que es claro que los proyectos deben ser generados en un marco de consenso multiactoral y con un enfoque estratégico, el cual comienza a planearse en el diagnóstico y debe expresarse en el momento de la ejecución (22).

El concepto estrategia, derivado de la jerga militar, se aplica a planificar las propias acciones considerando qué pueden hacer los otros actores de la región; cuáles se pueden oponer al proyecto y cuáles pueden apoyarlo. Por lo tanto, hasta que no son identificados los oponentes, no es posible identificar las estrategias (11, 15).

En los momentos del diagnóstico donde se analizan participativamente las diversas causas que originan los problemas que el proyecto intenta modificar y superar, se fueron mencionando personas o instituciones que poseen recursos de poder y que tienen intereses que la ejecución

del proyecto va a movilizar y que deben ser considerados antes del diseño de la trayectoria real del proyecto. Por lo tanto se deberá actualizar el análisis identificando (15):

a) Circunstancias: i) Obstáculos: se refiere a la existencia de hechos de ocurrencia no intencionada que existan o puedan existir dificultando o impidiendo la trayectoria desde la situación actual hacia las situaciones objetivo. ii) Facilitadores: se refiere a hechos o circunstancias cuya ocurrencia no se encuentra controlada por nadie, y que el equipo planificador podría usar en su beneficio para el alcance de la situación objetivo (11,15).

b) Actores: i) Oponentes: se refiere a los actores sociales detectados situaciones objetivo y que controlan los recursos de poder suficientes como para poder frustrar estos objetivos (15).

ii) Aliados: son actores o fuerzas sociales que pueden compartir el interés por el alcance de un logro intermedio (aliado táctico) o por una serie de logros que haga suponer la existencia de algún grado de acuerdo con los objetivos

generales (aliado estratégico). La relación de los actores que planifican la ejecución del proyecto con los otros actores de la región presenta varias alternativas: es posible utilizar la coacción si se tiene la suficiente fuerza para obligar a otro actor, pero en general no es una buena inversión ya que todo uso de poder genera resistencia (12). También se podría decidir confrontar con otro actor pero esta alternativa debe usarse con prudencia y con una razonable probabilidad de prevalecer, ya que cambia las reglas de juego de la convivencia social. Por último, en los casos en que los actores sociales pueden entrar en cooperación (concertación o negociación) a través del difícil arte de construir acuerdos donde ambas partes ganan (12).

En líneas generales se busca afianzar la viabilidad del proyecto asociando a los actores aliados mediante distintas alternativas de cooperación, antes de llegar a la confrontación con los oponentes, pero cabe aclarar que estas estrategias (coacción, conflicto y cooperación) no son excluyentes y se conocen circunstancias en que incluso son simultaneas (negocian mientras confrontan) (12).

En definitiva, de la capacidad de análisis de la red de actores de la región y de la elección de las acciones estratégicas correctas dependerá la secuencia de ejecución que buscará la construcción de viabilidad que pueda asegurar alcanzar los objetivos del proyecto (22).

3.1.4. Evaluación

El proceso de monitoreo y evaluación de los resultados obtenidos y procesos desarrollados, debe desencadenarse al iniciarse la ejecución del proyecto y acompañar su implementación en forma constante (22).

Este proceso suele denominarse seguimiento y evaluación y puede ser concebido como un sistema en el cual se distinguen tres subsistemas coincidentes con los momentos de planificación, ejecución (seguimiento) y evaluación final (12).

Dicho sistema genera información a tres grupos de usuarios: i) quienes financian o dirigen el proyecto desde los centros

de toma de decisión, ii) quienes gestionan o ejecutan el proyecto, y iii) quienes son beneficiarios del proyecto (22).

La visión clásica (visión gerencial) del proceso de monitoreo y evaluación es que esta tarea se realiza con fines de vigilancia por parte del centro financiador y/o de toma de decisión, y genera informes sólo a este grupo. Esta perspectiva obstaculiza el relacionamiento entre los evaluadores y la unidad ejecutora del proyecto. Actualmente se está difundiendo un nuevo enfoque (visión educativa) que postula que la evaluación busca generar aprendizajes para los tres grupos de usuarios con el fin de mejorar la eficiencia y efectividad del proyecto (22).

El esfuerzo de reconocimiento y análisis reflexivo implica alimentar u orientar decisiones en relación con el proyecto, ya sea en momentos particulares de su proceso de implementación o a su término, con vistas a su reproducción o extensión a otros ámbitos, con mayores o menores modificaciones (22).

3.2. Evaluación de los Programas de Extensión

Existen tres momentos en la evaluación de proyectos a saber: i) la evaluación “ex-ante”, la evaluación “durante” o monitoreo y la evaluación final (10, 22)

La evaluación ex –ante, o con foco en la formulación

Es la primera evaluación del proyecto y de ella depende que logre autorización y/o financiamiento. En líneas generales se trata de establecer, juzgando el documento de formulación del proyecto, la pertinencia de la propuesta, es decir, la adecuación de las intervenciones que propone a la realidad que se pretende modificar, su coherencia interna en cuanto a la adecuación de recursos a actividades y de éstas a metas y objetivos, y su factibilidad, o sea, la capacidad de la institución ejecutora para llevarla a cabo en términos de calidad y cantidad de recursos humanos, económicos y materiales disponibles, así como de su viabilidad en función de la existencia de condiciones políticas, sociales y técnicas favorables, para desarrollar las acciones planteadas (22).

Evaluación Durante la Ejecución: Seguimiento, Monitoreo o Evaluación con Foco en los Procesos.

En esta etapa interesa saber, en primer lugar, si las estructuras, los equipos e insumos previstos son los que se requerían y resultan suficientes, y también si las metodologías de trabajo y actividades propuestas son las adecuadas y funcionan según lo esperado. La apreciación de los resultados obtenidos durante la ejecución permitirá precisar las conclusiones que se formulen acerca de lo anterior. Se trata, por ende, de contrastar la teoría utilizada en la formulación, con las evidencias que surgen mientras va siendo aplicada, con el propósito de introducir correcciones, si fueran necesarias, para alcanzar mayores niveles de eficiencia (22)

En los escenarios actuales de alta incertidumbre y de alta velocidad de cambio, es probable que entre el momento de la formulación y el de la ejecución, o bien durante el propio período de ejecución, ocurran acontecimientos que introduzcan modificaciones importantes en ciertas condiciones contextuales de los proyectos. Ello puede requerir agregar, eliminar o corregir actividades, tiempos e insumos. De allí la importancia que revisten las evaluaciones realizadas durante la ejecución, ya que permiten

tomar decisiones oportunas y fundamentadas para redireccionar o reprogramar las acciones (22).

La Evaluación Final o con Foco en los Resultados

Es aquella evaluación que se realiza después de finalizado el proyecto y pone el énfasis en los resultados obtenidos para valorar en qué medida se alcanzaron los objetivos previstos en los objetivos y cuáles han sido los efectos buscados y no buscados, atribuibles al proyecto (12)

La evaluación final se realiza, comparando la situación inicial de la región o localidad con la final del proyecto. La situación inicial de la problemática que aborda el proyecto se establece en la construcción de la línea de base, que se debió establecer al comenzar a ejecutar el proyecto (11,15).

La línea de base toma elementos del diagnóstico pero se diferencia de él en que establece las dimensiones, la especificación en sus variables y la definición de los indicadores que efectivamente se evaluaran, los que buscan captar los cambios o resultados relacionados con los principales aspectos del proyecto. Estas dimensiones también expresan las conceptualizaciones o

preocupaciones que los diferentes actores tengan del proceso. Por ejemplo, actualmente el impacto en el ambiente y la consideración sobre el género son dimensiones ineludibles en proyectos de extensión/desarrollo (22).

En el caso de que la línea de base no se haya previsto en el momento oportuno, la evaluación final trata de reconstruirla a partir de documentos tales como el diagnóstico del proyecto, los informes de avance y algunas sistematizaciones o evaluaciones parciales (22).

La evaluación con énfasis en los resultados constituye un balance final que debe dar cuenta de la acumulación de efectos y logros de un proyecto y, como tal, debe poner de manifiesto cómo las acciones contribuyeron a cambiar situaciones de desventajas, actitudes o capacidades de sus beneficiarios y de otros grupos poblacionales que pudieron verse indirectamente afectados por las acciones. También debería reflejar los cambios que se operan en las estructuras, modos de trabajar y concepciones de las organizaciones que tuvieron a su cargo la ejecución de las acciones (22).

Es aconsejable incluir, además, un análisis de los costos de las acciones desplegadas, relacionando los resultados obtenidos con los recursos utilizados, y realizar, al menos, aproximaciones que permitan apreciar su eficiencia y efectividad (22).

Se evaluarán además las estrategias desplegadas que permiten explicar los logros y los resultados obtenidos, las articulaciones logradas y la sustentabilidad de las acciones y los procesos desencadenados. Finalmente se identificarán además las variables contextuales (políticas, mercados, etcétera) que pueden haber obstaculizado o bien facilitado la gestión y los resultados obtenidos (22).

CAPÍTULO 4

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación Geográfica

El presente proyecto se llevó a cabo en la Comuna San Vicente de Colonche, Cantón Santa Elena, de la Provincia de Santa Elena. Está localizado 183 km de la ESPOL a 2°0”43.3901” latitud sur y 80°32” 8.71” longitud Oeste.

Figura 4.1 UBICACIÓN DE LA COMUNA SAN VICENTE EN RELACIÓN A ESPOL. (GOOGLE MAPS)

La Provincia de Santa Elena tiene una superficie de 3,762.8 kilómetros cuadrados (1.46 % del total nacional) y con una población residente de 270.000 habitantes (1.97 % del total nacional) y una población flotante superior a 200,000 personas en época alta de turismo, básicamente turistas de la ciudad de Guayaquil y otros cantones de la Provincia del Guayas y del país. El cantón Santa Elena tiene cinco parroquias rurales; Salinas, dos y La Libertad es totalmente urbano (6).

Aunque políticamente los tres cantones están separados, físicamente y en su convivir las tres ciudades: Salinas, Libertad y Santa Elena junto con las parroquias rurales de Ballenita y José Luis Tamayo, están fusionadas formando una sola ciudad o aglomeración en la actualidad (6).

La comuna San Vicente de Colonche es una de las cuatro comunas beneficiarias de la segunda etapa del proyecto **AGROFUTURO** desarrollado por el Centro de Investigaciones Rulares (CIR) de la ESPOL y que está enmarcado bajo el esquema de producción y enseñanza a las comunidades aledañas a la parroquia zapotal en la Provincia de Santa Elena (6).

4.2. Materiales

Materiales de Campo

- Semillas de maíz PIONEER 30f87
- Fertilizantes:
    - Agromezcla NP-40 (fertilizante al suelo) IA Nitrogeno y Fosforo
    - Zintrac (fertilizante foliar) IA (zinc)
    - Magzibor
- Herbicidas:
    - Prowl (Pendimetalin: N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6)
- Insecticidas:
    - Cekufon (Insecticida organofosforado de contacto, ingestión e inhalación para controlar un amplio espectro de plagas)
- Herramientas agrícolas utilizadas en el cultico (maíz):
    - Espeque

- Bomba de mochila
- Bomba de motor
- Tanque de 200lts
- Machetes

Materiales para Evaluación

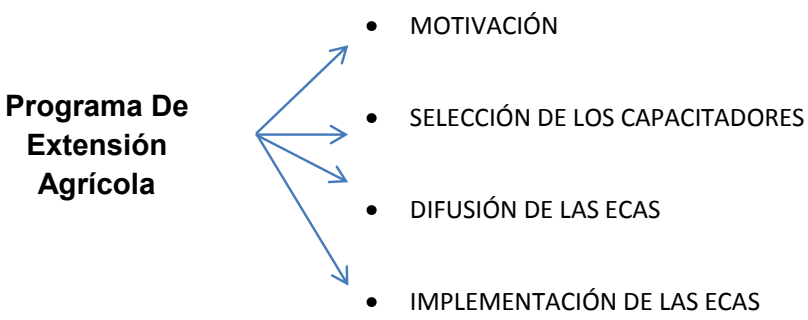
- Libreta de apuntes.
- Hojas de evaluación
- Folletos informativos
- Lápices

Recursos Humanos

- Grupo de 20 comuneros
- Personal técnico responsable del programa de extensión
- Tesistas

4.3. Metodología

En el presente proyecto de graduación, la implementación de un programa de extensión agrícola en la Comuna San Vicente de Colonche se realizó bajo la metodología diseñada por AGROFUTURO-ESPOL con la responsabilidad técnica del MSc. Miguel Quilambaqui Jara, el MSc. Carlos Burbano y el Ing. Carlos Barzola. Parte de un diagnóstico participativo en el que se interactuó con el comité de la comuna, y la comunidad en general. De dicho diagnóstico se descifró los principales problemas de la zona, con lo que luego se delineó un plan de actividades para el programa de extensión, el cual permitió la correcta implementación y evaluación del mismo.



Cuadro sinóptico del programa de extensión.

4.3.1. Análisis de la Situación Actual

Al inicio del presente proyecto, se realizó un diagnóstico participativo con la comuna y sus principales representantes. Con el apoyo del equipo técnico de AGROFUTURO, se organizó una reunión, donde intervinieron todos los involucrados en el proyecto, dando como resultado una buena perspectiva de los principales problemas de la zona.

FIGURA 4.2 MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

El diagnóstico fue dirigido por los facilitadores con el objetivo de establecer un vínculo de confianza, con el que los comuneros se sientan identificados, con el objetivo de

obtener información más precisa de los problemas a partir de los siguientes factores de evaluación: grupos económicos, fuentes de ingreso, gastos principales, problemas prioritarios, educación (FAO)

En el diagnóstico la comunidad en general se mostró muy dispuesta a pronunciar sus principales problemas y de manera voluntaria, participó en las acciones subsiguientes a este proyecto.

4.3.1.1. Identificación de los Principales Problemas de la Zona

De las experiencias obtenidas en el Centro AGROFUTURO, que ha trabajado 4 años con las comunidades de la Provincia de Santa Elena, se sabe que los problemas en la zona son de carácter social, educativo, agrario, legislativo y de salud. Como resultado de esto, muchas comunas abandonaron la actividad agrícola para desempeñar cualquier otra actividad, dado lo anterior, el producto de abandonar los predios potencialmente agrícolas da como

resultado y decremento en su desarrollo, dejando atrás las raíces de una persona de campo.

4.3.2. Elaboración del Plan de Actividades del Programa de Extensión Agrícola

La metodología que se utilizó fue diseñada por el MSc. Miguel Quilambaqui Jara, profesor de la Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica, y coordinador del Centro AGROFUTURO.

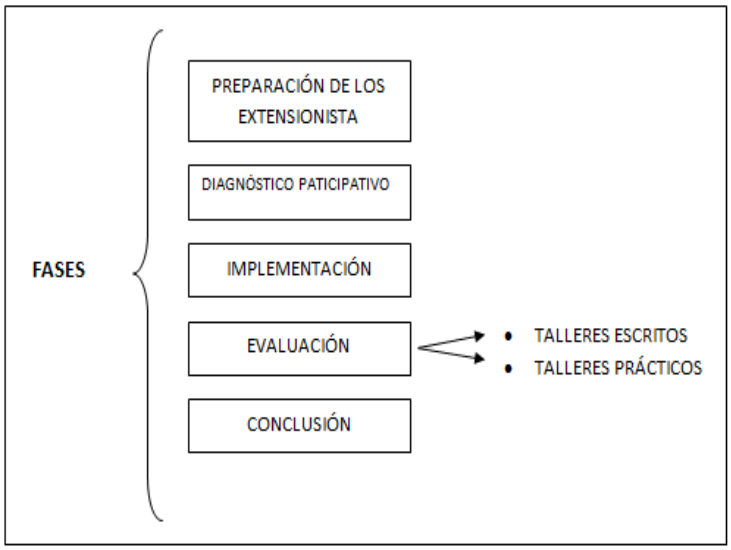


FIG 4.3 FASES DE LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA

- **Preparación de los Extensionistas.**

Los extensionistas de la ESPOL, fueron previamente preparados durante un semestre en la materia de EXTENSIÓN AGRICOLA, la misma que proporcionó el conocimiento necesario para emprender y desarrollar un Programa de Extensión Agrícola. Además se capacitó con charlas informativas, sobre algunas de las experiencias de extensión realizadas por la ESPOL y otras organizaciones nacionales e internacionales.

Luego se realizó la primera visita a la comuna preseleccionada, en la cual, el facilitador llevó a cabo el reconocimiento de la zona. Estableció prioridades e identificó los problemas más evidentes que la comunidad tiene en relación a la producción agrícola.

- **Diagnóstico participativo**

El diagnóstico participativo es una herramienta utilizada en las comunidades en vías de desarrollo para la construcción de un conocimiento colectivo de su realidad, en el cual se

ubican los problemas que afrontan los comuneros, los recursos con los que cuenta y el potencial que puede ser aprovechado en beneficio de la misma, por lo tanto se permite identificar, ordenar y priorizar los problemas comunitarios.

La metodología utilizada en el diagnóstico participativo fue la siguiente:

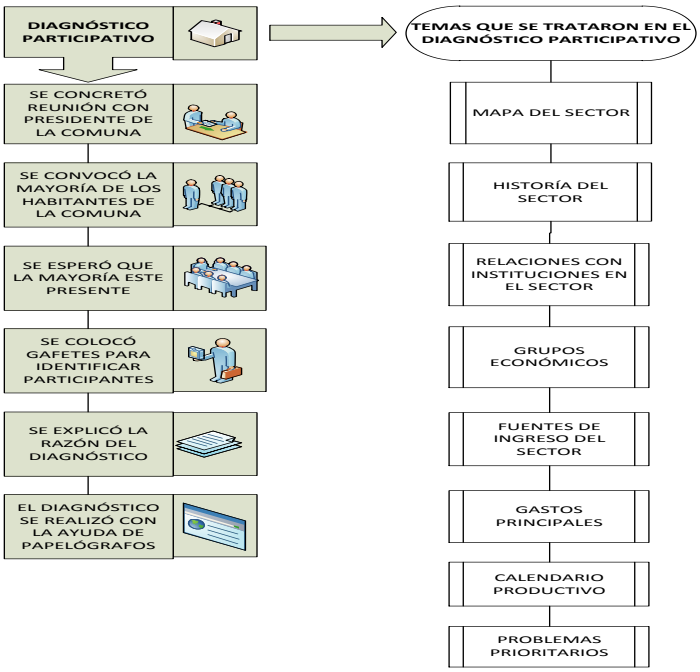


FIGURA 4.4 METODOLOGÍA UTILIZADO EN EL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO, ELABORADO POR (PASTORAL SOCIAL, VICARÍA EPISCOPAL, DAULE-BALZAR).

El diagnóstico participativo, también conocido como "Diagnóstico comunitario" o "Diagnóstico compartido" se puede definir como diagnóstico hecho por un grupo.

La información obtenida indica que la comuna tiene muchos problemas que incluyen falta de fondos (dinero), infraestructura para educación, agua para riego, falta de estímulo para ejecutar actividades agrícolas y el desconocimiento de técnicas apropiadas de agricultura. Es importante recalcar que en la Comuna San Vicente de Colonche, es la primera vez que se emplea un programa de extensión.

4.3.3. Elaboración del Cronograma de Actividades

A continuación se presenta los cronogramas que detallan las actividades agrícolas y de los talleres que se desarrollaron para el proceso de Extensión agrícola en la comuna de San Vicente de Colonche – Provincia de Santa Elena- Ecuador.

4.3.3.1. Planificación de la Siembra

Dada las condiciones medio ambientales que posee la comuna de San Vicente de Colonche y a los meses del año en el que se realizó el proyecto, se escogió como una alternativa de siembra al cultivo de maíz, debido a que es un cultivo que se adapta a la zona donde se desarrollara el proceso de extensión, cuyas labores pre culturales y culturales, son sencillas al momento de realizarlas durante los meses del año en curso.

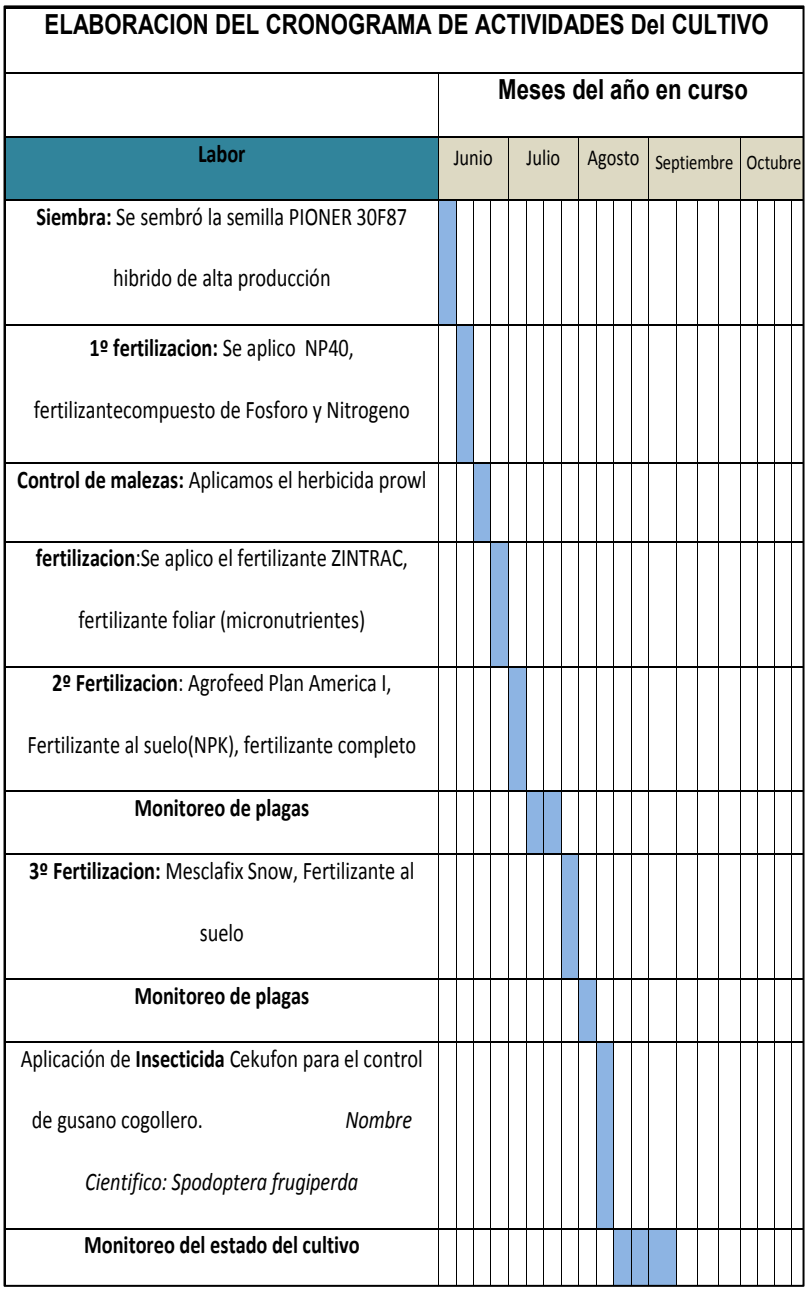


FIGURA 4.5 CRONOGRAMA DE SIEMBRA DEL CULTIVO, ELABORADO POR VÍCTOR GARCÍA - 2011.

4.3.3.2. Planificación de las (ECAs)

Las ECAs fueron diseñadas por el equipo técnico de AGROFUTURO de una manera secuencial, de tal forma que comprenda apropiadamente el desarrollo vegetativo del cultivo y todos los temas ligados al mismo.

FIGURA 4.6 CRONOGRAMA DE ECAS, ELABORADO POR VÍCTOR GARCÍA- 2011.

4.3.4. Implementación del Programa de Extensión Agrícola

Para la implementación del Programa de extensión agrícola, se tomaron en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico participativo que se realizó con la comuna**.**

FIGURA 4.7 REUNIÓN CON LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE COLONCHE

Como el principal problema de la zona es la falta de actividades agrícolas, con la metodología de las escuelas de campo (ECAs), se buscó desarrollar en los comuneros una cultura de emprendimiento de actividades agrícolas.

La implementación del programa de extensión se realizó en base al siguiente protocolo (22):

- **DISEÑO SOCIAL**

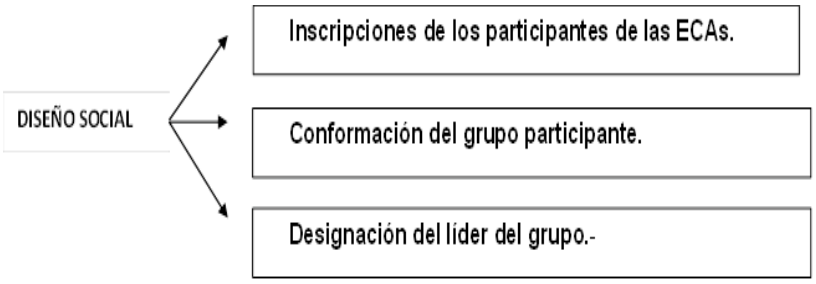


FIGURA 4.8 ESQUEMA DEL DISEÑO SOCIAL

- **Inscripciones de los participantes de las ECAs.**

  El número de personas no puede ser mayor a veinte.

- **Conformación del grupo participante.**-

  Luego de las inscripciones se tuvimos un número de 30 personas, pero el grupo de trabajo quedo en 20.

- **Designación del líder del grupo.**-

  La persona seleccionada se encargó del control de asistencia de los participantes y también colaboró con la organización grupal.

- **Diseño Técnico**

  Luego se implementó el cultivo en un área previamente seleccionada por los comuneros y aprobada por los facilitadores.

  La única exigencia que debía de cumplir el terreno para la aprobación de los facilitadores, es que estuviese ubicado dentro de los terrenos comunales en los que la ESPOL, por medio del proyecto AGROFUTURO, les otorgara sistemas de riego parcelario por goteo.

  La etapa de extensión agrícola del Centro AGROFUTURO de la ESPOL, parte con la instalación de sistema de riego parcelario por goteo, bombas, asistencia técnica y servicios de extensión en 4 comunas seleccionadas: San Vicente de Colonche, Cerezal de Bellavista, Sube y Baja y San Rafael.

  La tecnificación del terreno consistió en el desbroce del área a trabajar, un pase de rastra e instalación del sistema de riego parcelario que fue dirigida por el MSc.

Carlos Burbano Villavicencio, Jefe de Extensión Agrícola de AGROFUTURO.

La parcela demostrativa de 3 hectáreas fue ubicada para el desarrollo de prácticas incluido en el programa de capacitación de la ECAs.

Las actividades de capacitación desarrolladas en la comuna, se desprenden de la malla curricular elaborada con la ayuda del personal de AGROFUTURO y bajo el objetivo de enseñar a los participantes, las principales técnicas a desarrollar en la siembra del cultivo de maíz.

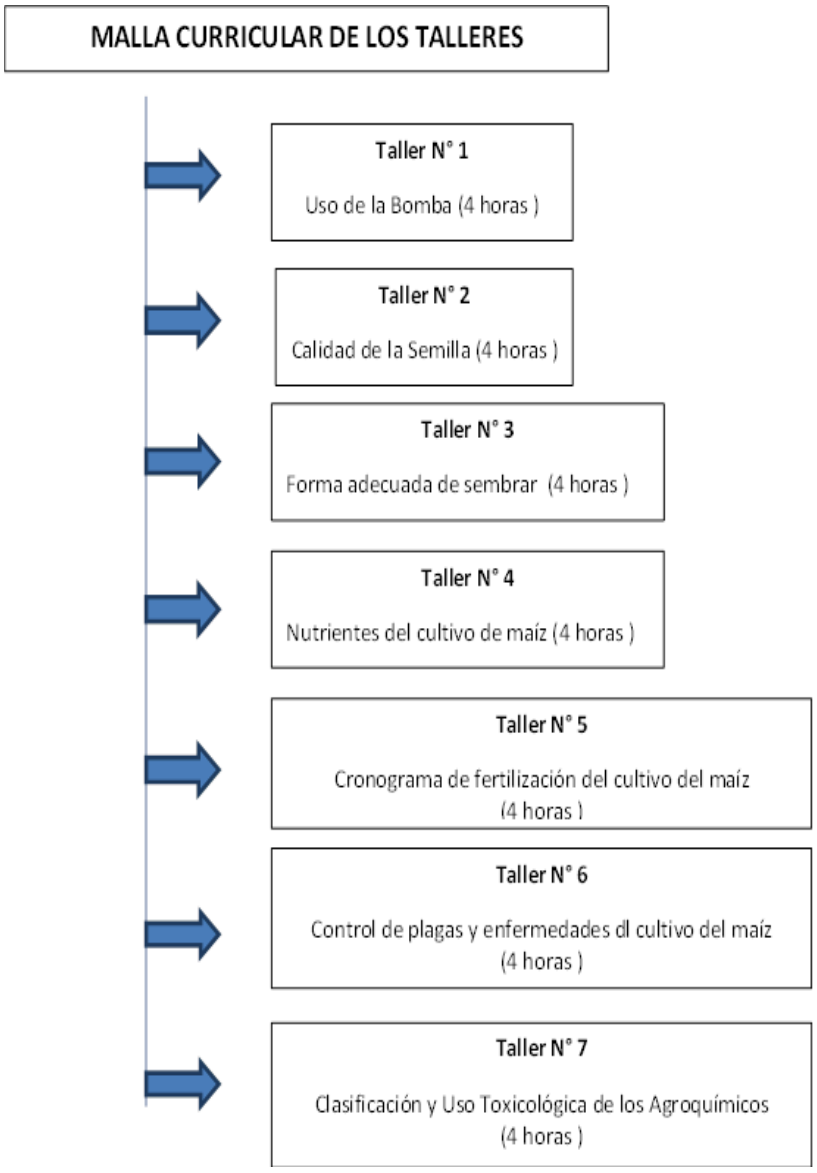


FIGURA 4.9 MALLA CURRICULAR DE LOS TALLERES, ELABORADO POR VÍCTOR GARCÍA-2011.

El contenido teórico y las pruebas teóricas y prácticas de los talleres dictados, se encuentran en el Anexo 1

4.3.5. Manejo Agronómico del Cultivo de Maíz

El maíz es una planta originaria del continente americano y se ha venido cultivando desde hace unos 10,000 años, destacando su importancia como alimento en casi todas las comunidades indígenas americanas, desde Canadá hasta la Patagonia (23).

- **Clasificación taxonómica:**

  Nombre común: Maíz

  Nombre científico: Zea mais

  Familia: Gramíneas

  Género: Zea

El manejo agronómico del maíz está sujeto a las siguientes labores culturales:

- **Preparación del terreno:**

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra, lo cual se realizó con éxito, semanas previas a la instalación del sistema de riego. Para la preparación del terreno, se recomienda efectuar una labor de arado con grada, para que el terreno quede suelto y sea capaz de tener la capacidad de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra (23).

FIGURA 4.10 PREPARACIÓN DEL TERRENO

- **Siembra:**

Antes de efectuar la siembra, durante la primera semana del mes de junio, se seleccionan aquellas semillas resistentes a enfermedades y plagas. En este caso se sembró un hibrido (7088) de la marca PIONER de alta resistencia a plagas, y de alta producción. Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo sea la mínima posible, por esta razón la siembra empieza lo más temprano posible en la mañana. Se siembra a una profundidad de 5cm, la separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre plantas de 20 a 25 cm. Se sembraron 2 semillas por punto (2).

FIGURA 4.11 SEMANA 2 DESPUÉS DE LA SIEMBRA

- **Fertilización:**

  Es importante realizar una fertilización ajustándose a las necesidades presentadas por el cultivo de una forma controlada, equilibrada e inteligente.

  Al inicio del cultivo se debe tener en cuenta el comportamiento de los elementos (nutrientes) en el suelo, dada esta premisa se sabe que los primeros fertilizantes en aplicar al cultivo de maíz son los ricos en fósforo, este elemento tiene la particularidad de moverse lentamente en el suelo y por esta razón se lo aplica primero, para que al momento de que el cultivo de maíz lo requiera, ya esté disponible (13).

  El siguiente nutriente que se le debe proporcionar al cultivo de maíz él es nitrógeno, este lo encontramos comercialmente como UREA, el nitrógeno (N) no debe faltar en la parte del desarrollo vegetativo del cultivo, es por eso que en el mercado se encuentran fertilizantes que combinan los nutrientes necesarios para el cultivo de maíz como el *NP4*0 (mezcla de 60% de fosforo con

40% de nitrógeno) este fertilizante se lo aplica a los dos días después de la siembra, al cabo de 15 días después de la siembra aplicamos el fertilizante *Agrofit plan américa* que es un fertilizante completo NPK (60% de Nitrogeno (N), 20% de Potasio(K) y 20% de Fosforo(P)) . El último macro nutriente indispensable en la fertilización del maíz es el potasio (K), este elemento fortalece las raíces para que la planta pueda absorber de mejor manera el agua y no sea susceptible al ataque de hongos.

Otros elementos importantes para el desarrollo del maíz pero que son considerados micronutrientes son: boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), Molibdeno (Mo) y cinc (Zn). Estos micronutrientes se los proporcionan por medio de la fertilización foliar, para esta fertilización se utiliza el fertilizante ZINTRAC (ingrediente activo ZINC), cuya formulación es de 1 litro en 100 litros de agua, con esta cantidad se fumiga media hectárea y se lo aplica a los 30 días después de la siembra.

- **Control de malezas:**

Al cabo de la segunda semana del mes de junio por efecto de la fertilización y el riego aparecen en el cultivo plantas que compiten con el mismo, por dicha razón son consideradas malezas, las cuales son controladas desde el momento que aparecen los primeros brotes, por tanto es necesario el monitoreo constante de la plantación. Para el control de malezas se utilizó un herbicida llamado PROWL (componente activo la atrazina). A dicha labor se la conoce como control químico de malezas.

FIGURA 4.12 SEMANA 3 DESPUÉS DE LA SIEMBRA

- **Control de plagas**

Durante un monitoreo del cultivo realizado en la semana 5-6 después de la siembra se detectó la presencia del gusano cogollero *NC: Spodoptera frugiperda*, este insecto se lo conoce así porque aparece en la parte superior del maíz, más conocida en el argot campesino como “cogollo”. El daño que produce el gusano cogollero, es el de comerse las hojas, tiene una actividad nocturna y en ocasiones hasta el amanecer, durante el día permanece en el interior de la parte superior del maíz (cogollo), por lo que se torna necesario realizar monitoreos constantes de la plantación. Para su control fue utilizado el insecticida llamado CEKUFON, que se aplica de manera foliar, su formulación es de 1 litro en 200 litros de agua, con esta cantidad se fumiga una hectárea completa (13).

FIGURA 4.13 SEMANA 5 DESCUBRIMIENTOS DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)

4.3.6. Evaluación del Programa de Extensión

Los comuneros que se incorporaron al programa lo hicieron por voluntad propia, desde el compromiso de terminar las ECAs, sin incurrir a faltas de asistencia. La evaluación del programa de extensión realizado en la comuna de San Vicente de Colonche fue la siguiente: La evaluación de los talleres prácticos y teóricos, se calificaron a cada uno de los participantes, de manera independiente en una escala de 20 puntos como la calificación más alta y 0 (cero), la calificación más baja. Dichas calificaciones permitieron evaluar el conocimiento adquirido, tanto en la parte teórica como práctica. Lo que se persigue como objetivo del presente proyecto investigativo es motivar, en cada taller a los participantes, así como también medir su grado de interés a cada tema tratado durante la ejecución del proyecto.

La variable a analizar fue el aprendizaje.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EVALUADOS (ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA).

La edad de los veinte comuneros seleccionados para ser evaluados varía entre los 16 y los 66 años, resultando la edad promedio en los 20 y 39, años. En la Figura 5.1 se puede apreciar el histograma de frecuencias, que evidencia la mayor presencia de personas jóvenes y el diagrama de cajas, donde claramente se puede concluir que la mitad de los comuneros tiene edades mayores o iguales que los 37 años.

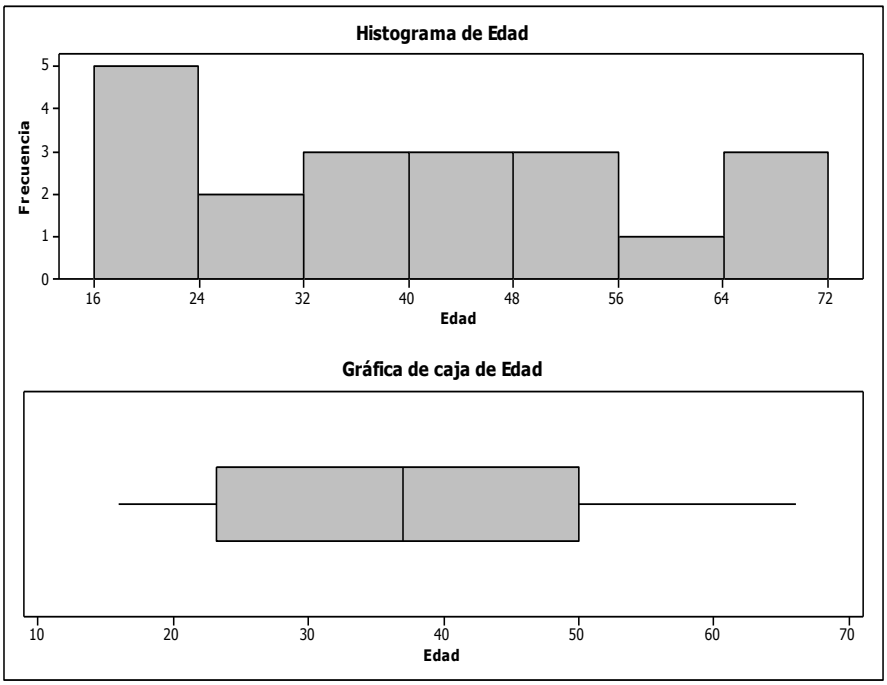


FIGURA 5.1 GRÁFICO DE FRECUENCIA DE LAS EDADES DE LOS INTEGRANTES DE LA COMUNA.

En la tabla 1 se pueden observar los datos estadísticos más relevantes respecto a las calificaciones obtenidas por los 20 integrantes de la comuna a quienes se les realizó los siete talleres con el fin de poder comprobar sus aprendizajes respecto al desarrollo del cultivo de maíz. La mínima calificación obtenida se dio en el Taller 3 que mide el conocimiento de la importancia de la siembra, la cual tuvo un valor de 3 puntos; asimismo las mejores calificaciones fueron de 20 puntos, obtenidos en los Talleres 3, 4, 6, 7. La calificación promedio obtenida por los evaluados de los 7 talleres

es de alrededor de 14 puntos lo cual revela mediana educación agrícola en la población de la comuna.

TABLA 1. ESTADÍSTICOS

Variable	Media	Desv.Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
Edad	39,20	16,92	16,00	37,00	66,00
Taller_1	12,350	3,573	6,000	13,000	18,000
Taller_2	13,600	4,096	6,000	14,500	18,000
Taller_3	13,900	4,447	6,000	15,000	20,000
Taller_4	14,600	4,248	5,000	14,500	20,000
Taller_5	14,350	3,233	9,000	14,000	19,000
Taller_6	14,20	4,66	4,00	15,50	20,00
Taller_7	14,35	4,89	3,00	16,50	20,00
Calificación promedio	13,907	3,431	7,714	15,000	18,429

En la figura 5.2 se encuentran los diagramas de cajas correspondientes a los siete talleres tomados a los integrantes de la comuna. La variabilidad en la puntuación de los talleres no es más que la incertidumbre al

momento de responder los mismos, por lo que se puede apreciar que el taller que generó más dudas en el momento de responder fue el siete que evalúa el conocimiento en relación a la clasificación toxicológica de los agroquímicos, mientras que en el que los evaluados tuvieron mayor certeza fue en el taller #5 el cual refleja la menor variabilidad.

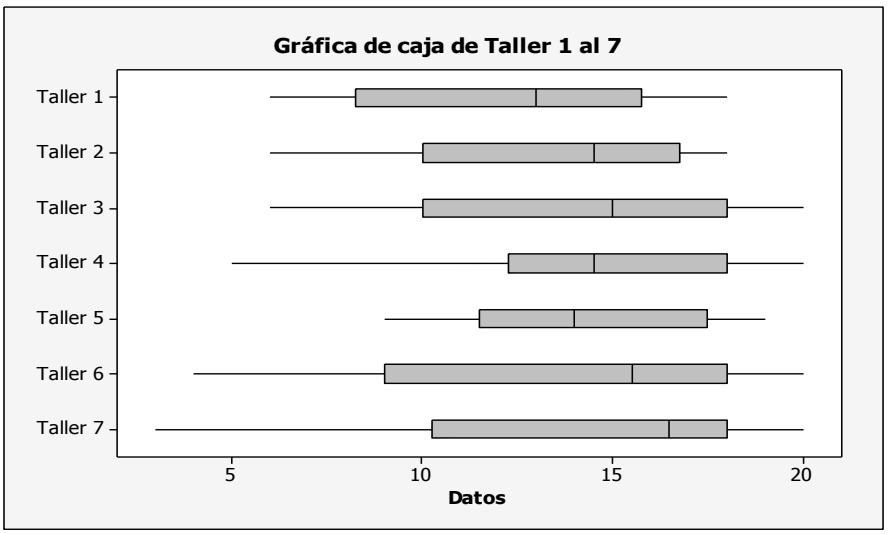


FIGURA 5.2 GRÁFICOS DE CAJAS CORRESPONDIENTES A CADA TALLER.

En la tabla 2, se observan las estadísticas descriptivas de los siete talleres prácticos tomados a los comuneros. Las calificaciones promedios para los siete talleres oscilan éntrelos 12 y 15 puntos aproximadamente mientras que la calificación promedio es de casi 14 puntos. La variabilidad de las calificaciones para los diferentes talleres se mantuvo casi constante a

diferencia de los talleres teóricos donde era significativa la incertidumbre entre talleres. La mínima calificación obtenida fue un 8 para el taller 6 y la máxima 19 puntos la cual fue alcanzada en los talleres 4 y 5. El taller que resultó más fácil para los comuneros fue el número 4 que era acerca de la importancia de los nutrientes en el cultivo del maíz.

TABLA 2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS TALLERES PRÁCTICOS

Variable	Media	Desv.Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
Taller 1	12,85	2,7	10	13,5	18
Taller 2	13,35	2,39	10	14	18
Taller 3	13,3	2,179	10	14	18
Taller 4	14,45	2,395	10	14	19
Taller 5	13,75	2,531	10	14	19
Taller 6	13,8	2,419	8	14	17
Taller 7	14	2,384	10	14,5	18
Calif. Promedio	13,643	1,166	11,714	13,571	16,429

En la figura 5.3 se observan los diagramas de cajas correspondientes a los talleres prácticos. En general se confirma que existe similar variabilidad en las respuestas de los talleres a excepción del taller 3, donde se observa que existe menor variabilidad e incluso una donde una calificación de 18 puntos es detectada como un valor aberrante o atípico. Se observa que en el taller número 6 una cuarta parte de los evaluados obtuvieron calificaciones menores que los 12 puntos, entre los cuales se encuentra la calificación más baja que fue de 8 puntos.

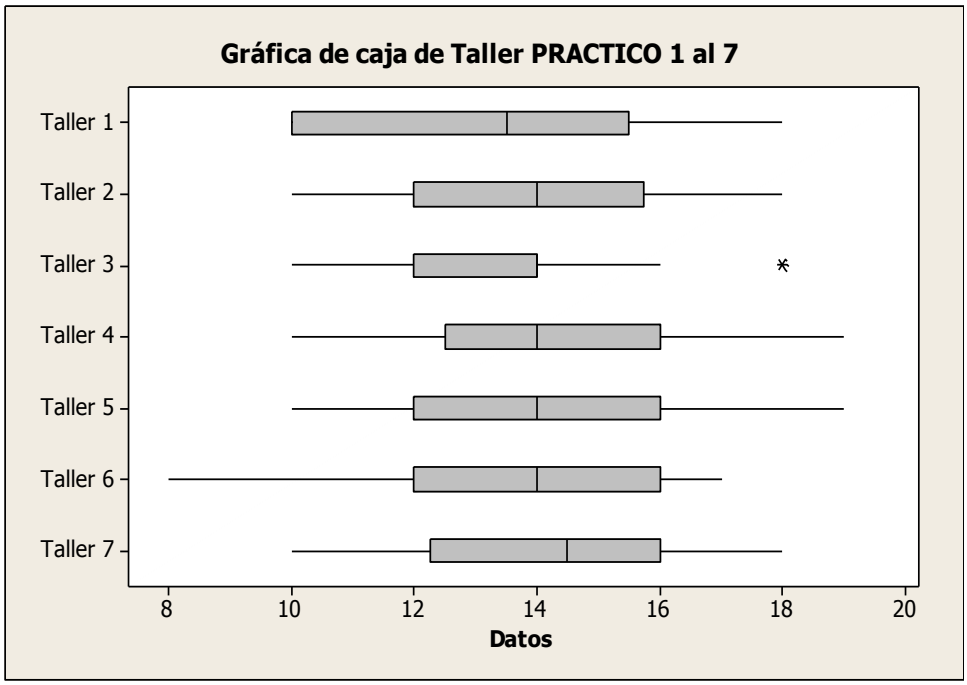


FIGURA 5.3. DIAGRAMAS DE CAJAS CORRESPONDIENTES A LOS TALLERES PRÁCTICOS

- **INFERENCIA ESTADÍSTICA**

ANÁLISIS DE REGRESIÓN SIMPLE

La regresión lineal tiene como objetivo poder explicar una variable de interés llamada variable dependiente, por medio de otra con el fin de poder predecir a través de una función la cual cuantificará la relación entre dos variables que de ser alta el modelo se considerará adecuado para predecir. La recta que mejor se ajuste es hallada por medio de la minimización del error por el método de Mínimos Cuadrados.

Se pudo notar la influencia de la edad en la calificación promedio de los siete talleres, pues a mayor edad presentaba la persona evaluada menor era la calificación promedio obtenida.

En el gráfico 5.4 se aprecia el diagrama de dispersión entre las dos variables donde claramente se ve una relación lineal y negativa entre las dos variables.

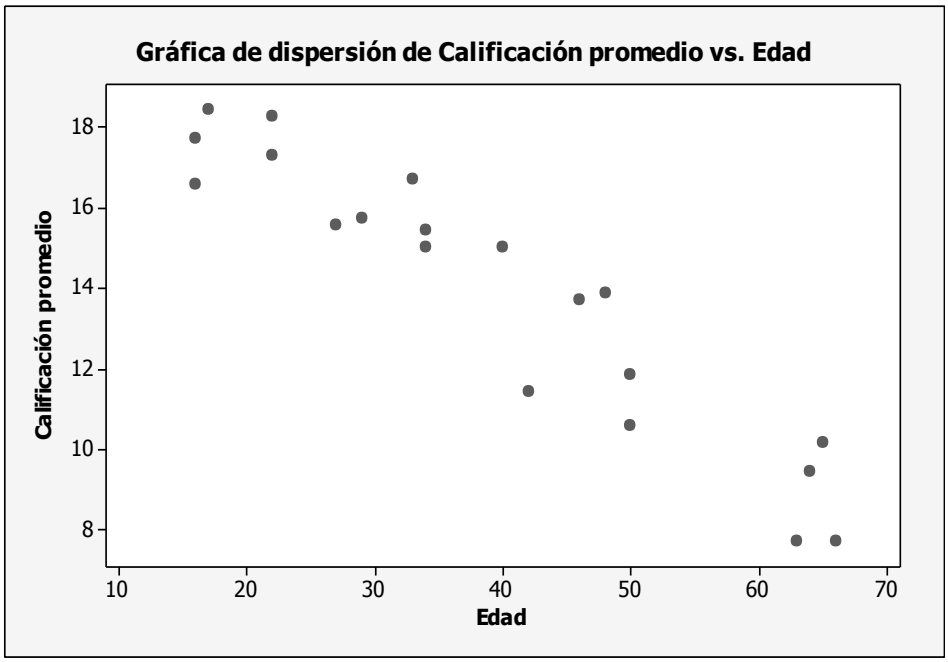
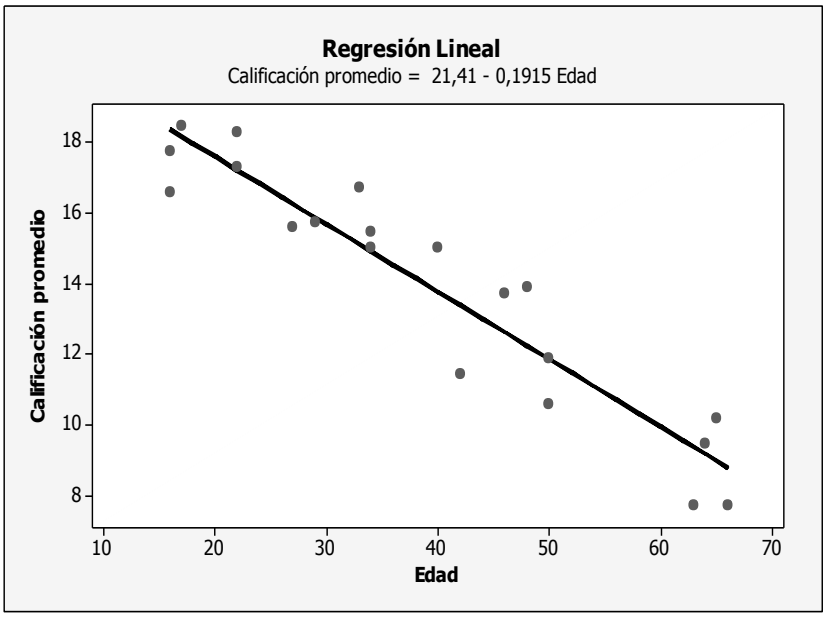


FIGURA 5.4. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

La variable a ser explicada, es la calificación promedio de los siete talleres tomados donde la variable explicativa es la edad del comunero; es decir que por medio de este modelo, con tan solo conocer la edad del comunero, se podrá predecir la calificación promedio a obtener lo cual es una medida cuantitativa de sus conocimientos con respecto a las actividades agrícolas, específicamente circunscritas al cultivo de maíz.

Utilizando el software estadístico MINITAB se obtienen los resultados para el modelo de regresión, cuya ecuación se encuentra descrita por (Ver gráfica 5.5):

Calificación promedio = 21.41 – 0.1915 Edad



GRÁFICA 5.5. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

Analizando el resultado podemos concluir que por cada año de edad que aumente la persona evaluada, su calificación promedio decrece en 0.1915 puntos. El modelo es válido para predecir pues el

coeficiente de determinación R^2 es igual a 89.1% lo que significa que casi el 90% de la calificación promedio obtenida por el comunero es explicada por su edad y el restante 10% por otros factores ajenos al análisis.

TABLA 3. ANOVA

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC	MC	F	Valor p
Regresión	1	199,385	199,385	147,7	0
Error	18	24,299	1,35		
Total	19	223,685			

R-cuad. = 89,1%

En la tabla 3 se encuentra el Análisis de Varianza o Tabla ANOVA.

Con la recta de predicción trataremos de predecir la calificación promedio de un comunero cualquiera el cual tenga 25 años de edad. Esto sería: Calificación promedio = 21.41 – 0.1915 Edad, Calificación promedio = 21.41 – 0.1915 (23).

Calificación promedio = 16.6225

CAPÍTULO 6

6.1. CONCLUSIONES

- Por lo expuesto en el desarrollo del Programa de Extensión se concluye que se alcanzaron los objetivos planteados.

- El Programa de Extensión agrícola fue desarrollado como componente del Centro AGROFUTURO, en la Comuna San Vicente de Colonche en la Provincia de Santa Elena, a partir de la implementación de un cultivo de Maíz, como parcela demostrativa e incentivo para el desarrollo de actividades agrícolas en la zona demostró el interés que existe en la comunidad para emprender actividades de producción a pesar

de los fuertes impedimentos económicos debido a falta de plazas de trabajo, de educación y abandono por las autoridades.

- Se ejecutó un plan de aprendizaje que comprendió clases teóricas y prácticas de campo, a través de la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs).

- Se realizaron las respectivas evaluaciones de los conocimientos y técnicas aprendidas por los comuneros durante la Escuela de Campo para Agricultores (ECA).

- Se pudo notar la influencia de la edad en la calificación promedio de los talleres pues a mayor edad presentaba la persona evaluada menor era la calificación promedio obtenida.

6.2. RECOMENDACIONES

- Fortalecer los lazos con la comunidad, creando vínculos de confianza que favorezcan las labores de extensión y desarrollo de futuros proyectos.

- Enfocarse en mejorar el carácter académico de los entes de la comunidad involucrados, para mejora al máximo su desempeño,

- Identificar certeramente las expectativas y necesidades de las comunidades, lo cual ayudará en la planificación y ejecución del programa de extensión.

- Mantener la tendencia de extensión dirigida al uso de tecnologías medio ambientalmente amigables y sustentables con el medio ambiente.

- Promover la agricultura como un negocio rentable que puede mejorar el nivel de vida de sus comunidades.

- Conjuntamente con los conocimientos brindados y la utilidad que puedan aplicar los comuneros, se debería ofertar certificados que validen su aptitud e idoneidad en el área instruida y que estos le permitan acceder a beneficios. De esta manera se podría motivar el desempeño académico de los agricultores.

ANEXOS

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 1

MANEJO DE LA BOMBA Y FRECUENCIA DE RIEGO

Pasos para a seguir para el manejo y limpieza del sistema de riego

Limpieza de filtro:

1. Lavar los filtros de discos de dos pulgadas en lo posible una vez por semana , con agua limpia y un cepillo de cerdas suaves

2. Lavar los filtros de discos con cloro en una proporción de 1000cm en 10000 cm de agua, es decir 1 litro de cloro por cada 10 litros de agua. Dejándolos remojar durante una noche para el día siguiente enjugarlos con agua y cepillo, esta limpieza se hace dependiendo de la suciedad que tengan o a su vez una vez por año.

3. Para el filtro de grava lo único que se tiene que hacer es cambiar la grava cada dos años, el cual se lo realiza sacando la tapa que está a un costado del tanque.

4. Para el lavado de tuberías en el campo se recomienda cada dos meses, o aprovechar cuando se aplique algún producto químico al cultivo, ya sea a base de acido fosfórico, para lo cual al día siguiente destapamos los tapones y los finales de las mangueras de goteros válvula por válvula, con el sistema de riego en funcionamiento, realizando de esta manera el lavado de tuberías y goteros.

Para realizar el retro lavado:

1. Realizar el retro lavado siempre y cuando se tenga una diferencia de presión de 7psi entre la entrada y saluda de los filtros, la cual será observada en el manomemetro existente en el sistema de filtrado. El tiempo depende de la suciedad del agua, una vez que salga el agua limpia se termina con el proceso de retro lavado-
2. Abrir la válvula N°1 que permite la entrada de agua directamente desde la tubería principal de 90 ml pasando por un filtro de disco de dos pulgadas y realizando el lavado de los filtros de disco y grava respectivamente.
3. Cerrar la válvula N° 2 que es la que hace el retro lavado impidiendo el paso de agua de la tubería principal de 90ml y desfoga el agua que entra al filtrado al abrir la válvula n°1, la que viene lavando los filtros y limpiando cuando el sistema está funcionando, haciendo el proceso de retro lavado.

Luego de realizar el retro lavado se realiza los siguientes pasos:

1. Abrir la válvula N°3.- para permitir el paso de agua filtrada al campo por la tubería principal.
2. Abrir la válvula N°2.- al abrir la válvula nos permite el paso del agua hacia los filtros y cierra automáticamente el desfogue de agua del lavado de filtros de grava y discos.
3. Cerrar la válvula N°1.- al cerrar la válvula se impide el paso de agua directamente de la tubería principal para realizar el retrolavado de los filtros de grava y disco.

Mantenimiento de bomba de presión a diesel

Cambios de aceite:

1. Utilizar aceite 15w-40 para motores diesel:
2. El primer cambio a las 20 horas de uso
3. El segundo cambio a las 50 horas
4. El tercer cambio en adelante cada 80 horas de trabajo de la bomba

Procurar el cambio del filtro de aceite que trae en la parte baja del motor. Es un filtro lavable con gasolina, esto se realiza a partir del tercer cambio de aceite.

Cambio de filtro de combustible:

1. El primer cambio a las 150 hora de trabajo de la bomba
2. El segundo cabio cada 250 horas

Turbina de presión:

1. Revisar que llegue el agua hasta la turbina antes de dar el arranque, la turbina no es autocebante.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 2

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LA SEMILLA

La importancia de las semillas en el complejo proceso productivo de la agricultura actual es indiscutida, reconociéndose su rol fundamental como elemento básico de la cadena del progreso agrícola y ganadero del mundo.

¿Qué significa calidad de semillas?

La semilla contiene dentro de si una planta en miniatura, el embrión, con el potencial de crecer y desarrollar una planta adulta. Así, para que la semilla muestre toda su potencialidad debe poseer ciertos atributos mínimos de calidad, estar presente en cantidades suficientes y a la disposición del agricultor en el momento oportuno.

La calidad es un insumo básico y clave en el stand de plantas sanas y homogéneas, permite una emergencia rápida y uniforme, de ahí su importancia sobre la rentabilidad y el éxito de los cultivos. Si no se parte de un buen stand de plantas, no se podrá sacar provecho del potencial del cultivar utilizado.

Por otro lado, el deterioro de la semilla es un proceso irreversible y progresivo que está determinado por factores genéticos, por daños anteriores a la cosecha (ataque de insectos y condiciones ambientales en post maduración a cosecha) y daños después de la cosecha (calidad de la semilla, procedimientos durante la cosecha, transporte y almacenamiento).

Componentes de la calidad de semillas

La calidad de semillas es un concepto múltiple que comprende diversos componentes, a pesar de que para muchos agricultores, semilla de calidad es aquella que germina y está libre de especies invasoras indeseadas. Este concepto se refleja en el hecho de que para muchos laboratorios de análisis de semillas, entre 80 y 90% de todos los análisis solicitados son de pureza y germinación. Los principales parámetros que determinan la calidad de las semillas son:

a) Pureza físico-botánica: indica en qué grado la muestra está constituida por semillas intactas y sanas de la especie declarada y por impurezas o eventuales componentes como tierra, restos vegetales, semillas de otras especies y otros contaminantes.

b) Pureza genética; certifica la presencia de un determinado cultivar o de mezclas de diferentes cultivares.

c) Poder germinativo: indica el potencial máximo del lote de semillas para la implantación del cultivo en condiciones óptimas de siembra, expresado por el porcentaje de semillas puras que pueden producir plántulas normales.

d) Vigor de las semillas: es el parámetro alcance mayor que la germinación en el diagnostico de la viabilidad de las semillas, nos proporcionan información sobre las respuestas germinativas y la homogeneidad del cultivo en situaciones adversas en el campo.

e) Dormancía: es el mecanismo de inhibición del crecimiento del embrión de la semilla que dificulta la germinación del lote.

f) Homogeneidad del lote: que se refiere a la uniformidad de los componentes y del tamaño de las semillas, importante en las operaciones de limpieza, siembra y cuanto al vigor de las semillas.

g) Contenido de humedad: es importante determinar la humedad de las semillas para saber si estas mantendrán su potencial germinativo durante el almacenamiento de la cosecha hasta el momento de la siembra.

h) Estado fitosanitario: considerando que las semillas son vehículos de transporte de agentes patógenos, el control de su sanidad es importante para asegurar una población uniforme de plantas del cultivo, evitar la dispersión de inóculos en el suelo e impedir el desarrollo de ciertas enfermedades de las plantas.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 3

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE SIEMBRA

La calidad de la siembra es una serie de procedimientos con el objetivo de depositar la semilla en el suelo, teniendo en cuenta ciertos parámetros que nos permita tener una densidad de siembra apropiada, una separación de semillas homogéneas para poder obtener plantas vigorosas que nos provean de mazorcas uniformes lo cual se expresa en mejores rendimientos en el cultivo.

Los parámetros a tener en cuenta al momento de sembrar son:

- Distanciamiento entre semillas
- Profundidad de las semillas en el suelo
- Que el suelo este a capacidad de campo

La planta de maíz se siembra a la distancia de (80X20) 20 cm entre plantas por 80cm entre calles, esta es una medida estándar que nos permite tener una densidad de siembra apropiada.

Lo que se debe hacer

Una mala distribución las plantas repercute en el mal desarrollo de la mazorca, por ende en una baja en los rendimientos de la producción ya que no todas las plantas podrán absorber de manera apropiada los nutrientes necesarios para su desarrollo.

Lo que no se debe hacer

La profundidad de siembra de la semilla debe ser del doble del tamaño de la misma, o en los casos más extremos, máximo 2 cm de profundidad.

Tratar en lo posible que la siembra se realice toda en un solo día, esto nos servirá a futuro al momento de realizar labores de fertilización y control de plagas y enfermedades.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 4

Importancia de los Nutrientes en el cultivo de maíz

Requerimientos de Nitrógeno:

El suministro de nitrógeno que aporta el sistema suelo al cultivo se puede calcular de diferentes formas.

- Si el cultivo anterior fue una leguminosa, entonces debiesen encontrarse alrededor de 120 Kg /Há
- Si la rotación anterior ha sido incorporada al suelo, entonces debiese esperar entre 80 - 100 Kg. N /ha.

Requerimientos de Fósforo:

La fertilización fosfatada es algo más exacto que para el caso del nitrógeno y un buen análisis de suelo determinara la presencia de este elemento en el sistema suelo así se podrá determinar la cantidad de fósforo a aplicar al cultivo. En general los suelos que presentan problemas con la disponibilidad de fósforo son aquellos que no reúnen la condición para el cultivo del maíz por lo cual es aconsejable fertilizar con fósforo según análisis del laboratorio.

Requerimientos de potasio:

El potasio se encuentra en tres formas en el sistema suelo: potasio soluble este se encuentra disponible para el sistema radicular del cultivo, el no disponible absorbido por las partículas del suelo o potasio de intercambio, y finalmente el potasio no intercambiable que es el que está fuertemente retenido por el suelo, luego se debe tener muy claro las condiciones que posee el suelo.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 5

Uso del cronograma de fertilización

Fertilizacion			
Fecha de Aplicación	**Producto**	**Presentacion**	**Dosis**
Siembra	Agromezcla NP-40	50 Kilos	50 Kilos
15 DDS Foliar	Zintrac	Litro	500 cc
20 DDS suelo	Agrofeed Plan America I	50 Kilos	100 Kilos
30 DDS Foliar	Magzibor	Litro	500 cc
35 DDS suelo	Mesclafix Snow	50 Kilos	100 Kilos
Herbicidas			
Siembra a 5 DDS	Prowl	Litro	2 Litros
	Atrazina	900 Gr	900 Gr
16 a 18 DDS	Equip	100 Gr	100 Gr
Fungicidas			
15 DDS	Cekudazim	200 Gr	200 Gr
35 a 40 DDS	Opal	Litro	500 cc
50 a 60 DDS	Citrex	300 cc	300 cc
Insecticidas			
15 a 20 DDS	Fastac	250 cc	250 cc
30 a 35 DDS	Perfekthion	Litro	500 cc
45 a 50 DDS	Cekufon	500 Gr	500 Gr

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 6

Control de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz

La plaga de mayor importancia en el cultivo de maíz es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda).*

- **Etapa vegetativa dañando follaje**

Esta es la etapa más fácil de reconocer, cuando el gusano se encuentra alimentándose del follaje. En esta etapa son fácilmente controlables por insecticidas.

Al ir creciendo los gusanos migran a otras plantas ó son comidos por sus hermanos, al tener mayor tamaño los encontramos en el cogollo de planta, pero muchas veces cubiertos por su mismo excremento. Durante esta etapa si las condiciones son propicias las plantas dañadas se pueden infectar de carbón común (Ustilago maidis)

- **Etapa temprana atacando como gusano trozador**

La planta de maíz es perforada en el cuello de la planta mostrando una sintomatología de "tristeza" ó deshidratación. El cogollo se desprende fácilmente.

Encontramos algunas veces al gusano cogollero haciendo daño en el elote. Cuándo encontramos gusano elotero en la punta del elote, podemos encontrar al gusano cogollero dañando en la base de la mazorca y el pedúnculo de la mazorca, ocasionando la caída de la mazorca ó el desprendimiento de ella durante la cosecha.

- **Etapa reproductiva dañando el elote**

Dependiendo del tipo de condiciones climáticas se pueden desarrollar diferentes patógenos en los daños ocasionados en la mazorca: el carbón común, Fusarium, Giberella etc.

El gusano cogollero es la plaga de mayor importancia económica en el cultivo de maíz y sorgo

Se debe inspeccionar continuamente los campos buscando los primeros daños para hacer controles más efectivos durante una etapa más temprana del gusano.

Cuando se encuentre un 20% de las plantas con daño inicial, efectuar medidas de control.

Medidas de control

- Se debe monitorear continuamente el estado del cultivo para realizar controles más efectivos durante la etapa más temprana del gusano cogollero.

- Realizar un control de malezas que puedan servir como hospedero para el gusano cogollero.

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica

TALLER N° 7

Clasificación Toxicológica de los Agroquímicos

Las etiquetas nos brindan información en una banda de color y una clasificación que identifica peligrosidad del producto. Tomar los recaudos necesarios según la clasificación de riesgo es primordial.

Manejo de Agroquímicos:

- Utilizar protección adecuadas para el rostro, las manos y el cuerpo. (Máscaras o anteojos, guantes, delantal).
- Al abrir envases y mojar los polvos extremar las precauciones para evitar derrames y salpicaduras.
  Usar utensilios (probetas graduadas, baldes y embudos) sólo destinados a este fin y convenientemente etiquetados.
- Preparar el caldo en lugares ventilados y no mezclar con las manos.
  Respetar las dosis indicadas en el envase Dosis mayores implican más riesgos, incluso la fototoxicidad en el cultivo.
- Llenar, con agua de calidad, hasta la mitad del tanque de la pulverizadora y luego agregar el producto, evitando salpicaduras. A continuación utilizar el agitador de la máquina, sin dejar de agitar completar hasta el llenado del tanque.

APENDICES

Taller N° 1 sobre uso y mantenimiento de la bomba de riego				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	16
2	Diego	Rodriguez	16	16
3	Vicente	Rodriguez	65	14
4	Jofre	Gonzales	29	14
5	Juan	Gonzales	64	8
6	Robinson	Rodriguez	27	14
7	Delia	Poso	22	16
8	Olga	Gonzales	34	12
9	Julia	Ortega	46	14
10	Carlos	Rodriguez	63	8
11	Carlos	Ortega	48	12
12	Omar	Gonzales	42	15
13	Roberto	Gonzales	40	8
14	Sirineo	Beltran	66	9
15	Erick	Ortega	17	18
16	Marco	Pilay	22	11
17	Luis	Villao	34	11
18	Geronimo	Ortega	16	17
19	Rafael	Rodriguez	50	8
20	Fabricio	Ortega	50	6

Taller N° 2 importancia de la calidad de la semilla Teorico				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	16
2	Diego	Rodriguez	16	18
3	Vicente	Rodriguez	65	10
4	Jofre	Gonzales	29	16
5	Juan	Gonzales	64	6
6	Robinson	Rodriguez	27	18
7	Delia	Poso	22	18
8	Olga	Gonzales	34	14
9	Julia	Ortega	46	14
10	Carlos	Rodriguez	63	6
11	Carlos	Ortega	48	14
12	Omar	Gonzales	42	15
13	Roberto	Gonzales	40	8
14	Sirineo	Beltran	66	8
15	Erick	Ortega	17	16
16	Marco	Pilay	22	16
17	Luis	Villao	34	14
18	Geronimo	Ortega	16	17
19	Rafael	Rodriguez	50	10
20	Fabricio	Ortega	50	18

Taller N° 3 importancia de la siembra				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	18
2	Diego	Rodriguez	16	18
3	Vicente	Rodriguez	65	6
4	Jofre	Gonzales	29	16
5	Juan	Gonzales	64	9
6	Robinson	Rodriguez	27	14
7	Delia	Poso	22	18
8	Olga	Gonzales	34	16
9	Julia	Ortega	46	10
10	Carlos	Rodriguez	63	10
11	Carlos	Ortega	48	13
12	Omar	Gonzales	42	16
13	Roberto	Gonzales	40	18
14	Sirineo	Beltran	66	8
15	Erick	Ortega	17	20
16	Marco	Pilay	22	20
17	Luis	Villao	34	11
18	Geronimo	Ortega	16	18
19	Rafael	Rodriguez	50	8
20	Fabricio	Ortega	50	11

Taller N° 4 importancia de los nutrientes en el cultivo de maiz				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	18
2	Diego	Rodriguez	16	20
3	Vicente	Rodriguez	65	14
4	Jofre	Gonzales	29	16
5	Juan	Gonzales	64	10
6	Robinson	Rodriguez	27	14
7	Delia	Poso	22	17
8	Olga	Gonzales	34	15
9	Julia	Ortega	46	13
10	Carlos	Rodriguez	63	5
11	Carlos	Ortega	48	13
12	Omar	Gonzales	42	12
13	Roberto	Gonzales	40	18
14	Sirineo	Beltran	66	6
15	Erick	Ortega	17	20
16	Marco	Pilay	22	20
17	Luis	Villao	34	17
18	Geronimo	Ortega	16	18
19	Rafael	Rodriguez	50	14
20	Fabricio	Ortega	50	12

Taller N° 5 cronograma de fertilizacion del cultivo de maiz				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	15
2	Diego	Rodriguez	16	16
3	Vicente	Rodriguez	65	10
4	Jofre	Gonzales	29	14
5	Juan	Gonzales	64	13
6	Robinson	Rodriguez	27	14
7	Delia	Poso	22	19
8	Olga	Gonzales	34	16
9	Julia	Ortega	46	13
10	Carlos	Rodriguez	63	9
11	Carlos	Ortega	48	14
12	Omar	Gonzales	42	10
13	Roberto	Gonzales	40	19
14	Sirineo	Beltran	66	11
15	Erick	Ortega	17	18
16	Marco	Pilay	22	19
17	Luis	Villao	34	18
18	Geronimo	Ortega	16	14
19	Rafael	Rodriguez	50	15
20	Fabricio	Ortega	50	10

Taller N° 6 control de plagas y enfermedades en el cultivo de maiz				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	16
2	Diego	Rodriguez	16	18
3	Vicente	Rodriguez	65	7
4	Jofre	Gonzales	29	17
5	Juan	Gonzales	64	9
6	Robinson	Rodriguez	27	18
7	Delia	Poso	22	20
8	Olga	Gonzales	34	15
9	Julia	Ortega	46	16
10	Carlos	Rodriguez	63	9
11	Carlos	Ortega	48	17
12	Omar	Gonzales	42	9
13	Roberto	Gonzales	40	20
14	Sirineo	Beltran	66	4
15	Erick	Ortega	17	18
16	Marco	Pilay	22	15
17	Luis	Villao	34	18
18	Geronimo	Ortega	16	14
19	Rafael	Rodriguez	50	9
20	Fabricio	Ortega	50	15

Taller N° 7 clasificacion toxicologica de los agroquimicos				
N°	**Nombre**	**Apellido**	**Edad**	**Notas**
1	Miguel	Gonzales	33	18
2	Diego	Rodriguez	16	18
3	Vicente	Rodriguez	65	10
4	Jofre	Gonzales	29	17
5	Juan	Gonzales	64	11
6	Robinson	Rodriguez	27	17
7	Delia	Poso	22	20
8	Olga	Gonzales	34	17
9	Julia	Ortega	46	16
10	Carlos	Rodriguez	63	7
11	Carlos	Ortega	48	14
12	Omar	Gonzales	42	3
13	Roberto	Gonzales	40	14
14	Sirineo	Beltran	66	8
15	Erick	Ortega	17	19
16	Marco	Pilay	22	20
17	Luis	Villao	34	19
18	Geronimo	Ortega	16	18
19	Rafael	Rodriguez	50	10
20	Fabricio	Ortega	50	11

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO, E. 2005, Fisiología del Rendimiento de maíz. Universidad de Chile. (En línea) Consultado el 15 de Septiembre del 2011. Disponible en: www.sap.uchile.cl
2. ALVAREZ R, M. 1998**. El Programa de Extensión Agrícola en Venezuela**

   CONVENIO MAC – CIARA – BM. (En línea) Consultado el 12 de Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/extension/ivcon5ec.html
3. BRAGA, R., LABRADA, R., FORNASARI, L., FRATINI, N. 2003. Manual para la Capacitación de Trabajadores de Extensión y Agricultores - Alternativas al Bromuro de Metilo para la Fumigación de los Suelos ROMA. FAO Unidad de Acción para el Ozono y la Energía Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
4. CABALLERO, J. 2005. La Extensión Rural. (En línea) Consultado el 30 de Agosto del 2011. Disponible en: http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=209937
5. CATIE, Solutions for environment and development / Amilcar Aguilar. 2009. ECAs: Evolución y Principios Básicos para su Implementación. (En

línea) Consultado el 10 de Agosto del 2011. Disponible en: http://web.catie.ac.cr/gamma/ecas/PonenciaAmilcarAguilar.pdf

6. CENTRO DE INVESTIGACIONES RURALES. 2008. Solicitud de financiamiento para el Centro de Capacitación y Producción Agrícola AGROFUTURO de la Península de Santa Elena.
7. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP) Y LA ONG CESAL. 2008. Sistematización de la implementación de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) en Andahuaylas. (En línea) Consultado el 15 de Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.cipotato.org/publications/pdf/004728.pdf
8. CIP. 2008. Sistematización de la implementación de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) en Andahuaylas. (En línea) Consultado el 16 de Agosto del 2011. Disponible en: http://www.cipotato.org/publications/pdf/004728.pdf
9. CORPORACIÓN ECUATORIANA DE CAFETALEROS. Cartilla de Extensión Rural. (En línea) Consultado el 15 de Octubre del 2011. Disponible en: http://www.corecaf.org/archivos/file20_Cartilla_Extension_Rural.pdf

10. FAO. 1996. Declaración de Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial. (En línea) Consultado el 20 de Agosto del 2011. Disponible en: http://www.rdfs.net/themes/education_es.htm
11. FAO. 1997. Agricultural Education Group of the Extension, Education and Communication Service (SDRE) FAO Research, Extension and Training Division. Agricultural Education and Training: Issues and opportunities. (En línea) Consultado el 15 de Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/SUSTDEV/EXdirect/EXre0003.htm
12. FAO. 2005. Escuela de Campo para Agricultores (ECAs) en el PESA Nicaragua. (En línea) Consultado el 17 de Agosto del 2011. Disponible en: http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/manua_ECAs.pdf
13. INIAP. 2009. Guía para la producción de maíz amarillo duro en la zona central del litoral ecuatoriano. Departamento de maíz. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo - Ecuador. p. 24
14. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. 2008. Escuelas de Campo Para Agricultores de Cacao en el Perú. (En línea) Consultado el 17 de Septiembre del 2011. Disponible en:

http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/peru/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Escuelas%20de%20campo%20para%20agriculturores%20de%20cacao%20en%20Peru.pdf

15. NAFES. 2005. *Consolidating Extension in the Lao PDR*, National Agricultural and Forestry Extension Service, Vientiane. (En línea) Consultado el 7 de Septiembre del 2011. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Extensi%C3%B3n_agraria
16. NORTON, R. 2004. Política de desarrollo agrícola. Conceptos y Principios. (En línea) Consultado el 8 de Agosto del 2011. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s00.htm#Contents
17. NÚÑEZ L. 2007. Herramientas de Extensión Agraria. (En línea) Consultado el 15 Septiembre del 2011. (En línea) Consultado el 31 de Agosto del 2011. Disponible en http://www.incagro.gob.pe/apc-aa-files/97cd9602f48aa9e1498a249415e96319/INCAGRO_Manual_Herramientas_Extensi_n.pdf
18. OAKLEY, P., GARFORTH., C. 1985. Manual de capacitación en actividades de extensión. 245p
19. ORTIZ, F. SUBSECRETARIA DE INCLUSIÓN ECONÓMICA. 2008. Potencialidades Península de Santa Elena. (En línea) Consultado el 12

de Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.agrogestion.ec/potencialidades_peninsula.pdf

20. PANCHANA CASTRO, L. 2006, 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.
21. RED DEL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE DESARROLLO RURAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. 1998. Educación, Extensión y Capacitación. (En línea) Consultado el 12 de Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.rdfs.net/themes/education_es.htm
22. SAAL, G, BARRIENTOS, M., FERRER, G. 2005. La Planificación de Acciones de Extensión Rural: La Formulación y evaluación de proyectos. (En línea) Consultado el 17 Agosto del 2011. Disponible en: http://agro.unc.edu.ar/~extrural/Proyecto.pdf
23. SÁNCHEZ DE PUERTA, F. 1996**.** Extensión Agraria y Desarrollo Rural**.** (En línea) Consultado el 25 Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.uco.es/~es1sapuf/libro.html
24. SOLUCIONES PRÁCTICAS – ITDG. 2008. Tecnologías desafiando la pobreza. Seminario de Extensión Agraria en Cusco. (En línea).

Consultado el 16 Septiembre del 2011. Disponible en: http://www.practicalaction.org.pe/novedades.php?idcate=1&id=68