

CAPÍTULO 4

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del estudio

El programa de Extensión se desarrolló en la comuna Cerezal de Bellavista que está localizada en el Cantón Santa Elena, de la Provincia de Santa Elena - Ecuador.



FIGURA 4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNA CEREZAL DE BELLAVISTA

Fuente: Google map

La vía de acceso principal a la comuna Cerezal de Bellavista es la “Vía a Colonche” la cual nace en el Km 135 de “La Ruta del Sol”. La comuna Cerezal de Bellavista está limitada al norte y este con Zapotal de Colonche y al Oeste con la comuna San Vicente de Colonche.

El Cantón Santa Elena se encuentra situado al oeste de la provincia de Santa Elena y limita al norte con el cantón Puerto López de la provincia de Manabí, al sur con el Océano Pacífico y el cantón Playas; al este con los cantones Pedro Carbo, Isidro Ayora y Guayaquil de la provincia del Guayas; y al oeste con los cantones La Libertad, Guayas y el Océano Pacífico. Su territorio tiene una extensión de 3.669 km² y su población llega a 110.000 habitantes (12).

4.2. Materiales

➤ **Materiales de campo**

➤ Material para el cultivo de Maíz y Pepino:

- Semillas Certificadas
- Herbicidas
- Fertilizantes

➤ Herramientas agrícolas:

- Machetes
- Azadones

- Rastrillos
- Palas
- Bomba de mochila
- Bomba de motor

➤ **Materiales para evaluación**

- Libreta de apuntes
- Hojas de evaluación
- Bolígrafos

➤ **Recursos humanos**

- Grupo de agricultores
- Personal técnico responsable del programa de extensión
- Tesistas (Extensionistas)

4.3. Metodología

La provincia de Santa Elena posee tierras productivas en el sector agrícola; muchos de los productores de esa zona desconocen el manejo apropiado de los cultivos (densidad apropiada de siembra, cantidad de riego, control de plagas, etc.) para controlar el costo de inversión y tener utilidades para volver a sembrar. Ante este

panorama los técnicos agrícolas realizan transferencia de tecnología para aportar parte de sus conocimientos al buen manejo de los cultivos y que las comunas se beneficien de ello, conservando además el medioambiente.

La metodología de este estudio está estructurada para desarrollar un programa de extensión agrícola en la comuna Cerezal de Bellavista en base al manual de capacitación en actividades de extensión de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el diseño del MSc. Miguel Quilambaqui Jara, profesor de Extensión Agrícola en la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP), lo cual, parte de un diagnóstico participativo en el que se interactúa con representantes de la comuna y la comunidad. En el diagnóstico participativo, se encuentran los principales problemas de la zona lo que luego permite el diseño de un plan de actividades para el programa de extensión. Es importante estructurar un calendario de actividades (Anexo 1) para el desarrollo del programa de extensión, esto permite la correcta implementación y evaluación del programa.

4.4. AGROFUTURO: Centro de Producción y Capacitación

Desde el año 2007, se dio inicio a las actividades de capacitación del Centro de producción y capacitación AGROFUTURO, el cual fue posible gracias a la iniciativa de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), a través del Centro de Investigaciones Rurales (CIR), con la colaboración económica del Club Rotario Canadiense. Desde ese año hasta la presente fecha, se han capacitado 7 promociones de comuneros, que han recibido cursos teóricos-prácticos en la producción de hortalizas, tanto a campo abierto como en invernaderos. El total de personas que se han capacitado supera las 180 personas, entre edades de 15 a 40 años, con una mayor presencia de hombres que mujeres, quienes han podido aprender las técnicas de siembra y obtención de alimentos para sus propias familias (5).

En la actualidad en el centro Agrofuturo, se trabaja intensamente en la producción agrícola de hortalizas como tomate, pimiento, sandía y melón. Además de otros cultivos alternativos como maíz, plátano, maracuyá, y maní, que han permitido rotar los ciclos de producción. En este proceso agrícola se ha ido

consolidando la obtención de cosechas de calidad, las cuales han sido vendidas en los mercados del cantón Santa Elena, La Libertad en la Provincia de Santa Elena y Cerecita y la ciudad de Guayaquil, en la Provincia del Guayas (5).

La comuna Cereza de Bellavista es una de las cuatro comunas beneficiarias de la segunda etapa del proyecto “IMPLEMENTACION DE MODELOS DE ALTA PRODUCTIVIDAD EN 4 GRANJAS INTEGRALES ASOCIATIVAS EN LAS COMUNAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA” desarrollado por el **Centro de Investigaciones Rulares (CIR)** de la ESPOL con apoyo del **Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)** por medio de la unidad de transferencia de fondos 2KR de cooperación entre el gobierno de Japón y Ecuador para el desarrollo de las comunidades ecuatorianas. La segunda etapa de este proyecto está enmarcada bajo un esquema de producción y enseñanza a las comunidades y enfatiza en la extensión agrícola de conocimientos a las comunidades para impulsar su desarrollo mediante la creación de sistemas de producción (5).

Esta segunda etapa tuvo como objetivo fortalecer el centro de capacitación AGROFUTURO, así como implementar infraestructura física tales como preparación de suelo y sistema de riego e invernaderos para el desarrollo de actividades agroproductivas en otras comunas de la Península de Santa Elena, en donde se buscaba fomentar las iniciativas de los comuneros en relación a actividades agropecuarias. Estas comunas son: San Rafael, Cerezal de Bellavista, Sube y Baja, y San Vicente de Colonche (5).

Por esto y dado el impacto social que ha tenido Agrofuturo, el **Programa Alimentario PL-480**, auspició la consecución de ayudas financieras para continuar con las actividades de este proyecto, de manera que las labores de producción y capacitación en Agrofuturo y en las restantes comunas de la PSE; sean sostenidas a través del tiempo (5).

Los componentes principales de Agrofuturo se observan en la Figura 4.2

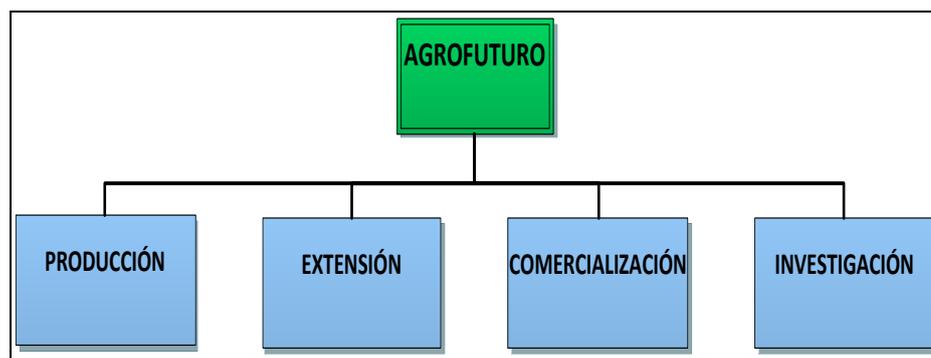


FIGURA 4.2. COMPONENTES DE AGROFUTURO – ESPOL.

Fuente: (Dirección técnica Agrofuturo, 2007)

➤ **Diagnóstico preliminar**

Se realizó un reconocimiento de la comuna Cerezal de Bellavista, su ubicación y de la estructura de organización que existe en la comunidad.



FIGURA 4.3 RECORRIDO PRELIMINAR REALIZADO EN LA COMUNA CEREZAL DE BELLAVISTA

Fuente: Agrofuturo CIR – ESPOL

Se trabajó en establecer un vínculo de confianza con la comunidad para captar información valedera y detallada de los problemas existentes en la comuna y características incluyendo: grupos económicos, fuentes de ingreso, gastos principales, problemas prioritarios, educación acorde a metodologías de la FAO.

Las comunidades de la Provincia de Santa Elena presentan problemas de tipo macro de carácter social, educativo, agrario, y de salud, y como resultado de esto muchas comunas dejaron de ser productores para convertirse en comerciantes de madera, piedra y otras actividades que han disminuido su desarrollo y dejando atrás sus raíces agrícolas para dedicarse a actividades que con menos inversión les garantice ingresos económicos. El problema de esto es que esos ingresos son relativamente bajos y les ofrece una baja calidad de vida que en muchos casos ha dado como resultado la migración. Esto muy ciertamente puede mejorar al desarrollar actividades en agricultura, las cuales a pesar de demandar una más alta inversión inicial, les proveerá una mejor rentabilidad (5).

➤ **Diseño del plan de actividades del programa de extensión Agrofuturo – Espol.**

La metodología que se utilizó en este trabajo fue parte del plan de extensión agrícola que se desarrolló en Agrofuturo en las comunas de la provincia de Santa Elena, liderado por el MSc. Miguel Quilambaqui Jara, MSc, profesor de la Carrera de Ingeniería Agrícola y Biológica, y coordinador del CIR.

- **Entrenamiento de los extensionistas**

Mediante charlas informativas sobre experiencias de extensión realizadas por la ESPOL y otras organizaciones nacionales e internacionales se capacitó durante un mes a los extensionistas antes del inicio de actividades para la implementación de programa de extensión agrícola en la comuna Cerezal de Bellavista.

El primer paso para el acercamiento de los extensionistas con la comunidad es el reconocimiento de la zona para conocer las necesidades y problemas que afronta la comunidad especialmente relacionados a la producción agrícola.

- **Diagnóstico participativo**

El diagnóstico participativo, también conocido como “Diagnóstico comunitario” o “Diagnóstico compartido” según la FAO tiene el objetivo de permitir conocer la realidad de los problemas que les afectan, los recursos con que cuentan y las potencialidades de la localidad que se pueden aprovechar en beneficio de todos.

El diagnóstico participativo fue estructurado de la siguiente manera:

1. Se concretó una reunión con el presidente de la comuna,
2. Se convocó a la comunidad a una reunión,
3. Se colocó gafetes para identificar a los participantes ,
4. Se dio una introducción del programa de la ESPOL y se explicó sobre que trataba el diagnóstico,
5. El diagnóstico se realizó con ayuda de herramientas de información y difusión, y toda la información se transmitió en un lenguaje simple con el objetivo de que el mensaje este bien claro para la comunidad.

Además se trataron varios temas como definición del mapa o límites del sector, historia de la zona, relación de la

comunidad con entidades públicas de la zona, existencia de grupos económicos, fuentes de ingresos y los gastos principales de la comunidad.

Implementación del programa de extensión Agrofuturo - ESPOL

La implementación del programa de extensión se desarrolló a partir de los resultados encontrados en el diagnóstico participativo.

Se utilizó la metodología de las Escuelas de Campo (ECAs) de la FAO, para incentivar a los comuneros a emprender actividades agrícolas, y la implementación del programa de extensión se realizó en base a un diseño social, un diseño técnico y la evaluación del programa de extensión (Quilambaqui, 2010).

TABLA 4.1 PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

Participante	Nivel académico	Cédula
Julio Cedeño	Agricultor	0978564376
Edison Reyes	Agricultor	0924312116
Juan Villao	Agricultor	0943677852

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

- **Diseño social**

El diseño social parte de la sociabilización de la propuesta y misión a cumplir por la ESPOL hacia las comunidades de la provincia de Santa Elena, lo que se desarrolla mediante la implementación del programa de Extensión Agrícola en la comunidad. Para lo cual, a mediante las ECAs, es esencial conformar un grupo de participantes y designar un líder del grupo.

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

Luego del diagnóstico participativo y el diseño del calendario de actividades para la implementación del programa de extensión e implementación de la parcela demostrativa el primer paso es la inscripción de los participantes en las ECAs, para lo cual se realizó un llamado para que de forma voluntaria la comunidad participe en la actividad.

- **Conformación del grupo participante.-**

El número de participantes para la conformación del grupo debe ser menor a 15, en este estudio los

participantes totales en el programa de extensión fueron 9 personas.

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

La designación del líder es un aspecto importante para la correcta implementación del programa de extensión ya que éste cumple la función de ayudar a los extensionistas en el control de asistencia de los participantes y también en la logística de los talleres y asistencia técnica. El líder del grupo para esta Escuela de campo fue el Sr. Juan Santisteban.

- **Diseño técnico**

Para el desarrollo de las prácticas de campo, y desarrollo de los conocimientos impartidos en los talleres se desarrollaron parcelas demostrativas con los cultivos de maíz y pimiento en los terrenos comunales donde la ESPOL por medio del proyecto Agrofuturo les otorgo sistemas de riego parcelario por goteo como

Impulso para el desarrollo agrícola de las comunas de la Provincia de Santa Elena¹ (Agrofuturo, 2011).

El seguimiento del cultivo, control de plagas y enfermedades, programa de fertilización y cosecha del cultivo del pepino y maíz fue realizado a partir del Manual de cultivos de Agrofuturo, técnicos de Agrofuturo - ESPOL. En el Anexo 2 se encuentran el plan de manejo de cultivo de maíz y pepino implementado en la comuna.

Los cultivos señalados se desarrollaron en parcelas demostrativas de 1 hectárea para el desarrollo de prácticas incluido en el programa de capacitación de la ECA.

El cultivo de maíz y pepino se desarrolló con el trabajo de los participantes y la ayuda de los extensionistas en todas las etapas. Para la siembra del semillero se construyó un semillero de micro túnel para la

¹ 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.

determinación y obtención de una buena germinación del material bajo el control de los participantes y extensionistas, esta etapa fue de mucha importancia ya que transversalmente se fortaleció el vínculo con la comunidad participante y al mismo tiempo los extensionistas captan el empeño prestado en los trabajos.



FIGURA 4.4 CONSTRUCCIÓN DEL SEMILLERO

Fuente: Agrofuturo – ESPOL

La siembra del pepino en semillero con micro túnel permitió el buen desarrollo de la planta en etapa de semillero y por ende la obtención de buen material para el trasplante.



FIGURA 4.5 SEMILLERO EN MICRO TÚNEL

Fuente: Agrofuturo – ESPOL

El cultivo de maíz fue sembrado por siembra directa a razón de 2 semillas por gotero. El distanciamiento entre goteros es de 25 cm y entre mangueras de riego de 100 cm.



FIGURA 4.6 CULTIVO DE MAÍZ EN ETAPA DE CRECIMIENTO

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

El cultivo de pepino se desarrolló al mismo tiempo que el cultivo de maíz. Los problemas principales en el cultivo de pepino fueron la falta de tutorado, lo cual es una labor agrícola común en este cultivo; sin embargo esto no estaba previsto en la inversión realizada en la comuna, la falta de tutorado en el cultivo ocasionó la rápida pudrición del fruto.



FIGURA 4.7 CULTIVO DE PEPINO

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

Las afectaciones principales en el cultivo de Maíz fueron la presencia del gusano cogollero, lo que fue combatido oportunamente como estaba planificado en el calendario de siembra del cultivo. Aproximadamente se presentaron daños del 6 % sobre la siembra en este estudio.



FIGURA 4.8 AFECTACIÓN DE GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*) EN MAÍZ (*Zea maíz*)

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

En general en los 2 cultivos, las más grandes afectaciones en su desarrollo fue el atraso de las fertilizaciones correspondientes según el programa de fertilización estipulado al inicio. Estos atrasos fueron ocasionados por la descoordinación de riego y la falta de agua en los canales, los cuales presentaron reparaciones en el transcurso del desarrollo del cultivo. Cuando el canal presenta bajos niveles de caudal no es posible regar.



FIGURA 4.9 NIVEL DE AGUA DE LOS CANALES DE RIEGO

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

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 técnicas principales a desarrollar en la siembra del cultivo de pepino y maíz. A continuación se presenta la maya curricular implementada en la comunidad la cual en la primera etapa muestra las tareas primordiales para la siembra de los cultivos; en la segunda etapa se enseñó sobre los tipos de sistemas de riego y la clasificación toxicológica de agroquímicos; en la tercera etapa, se desarrolló el manejo técnico del cultivo de pepino y maíz y por

capítulos separados se discutió sobre las plagas de cada cultivo.

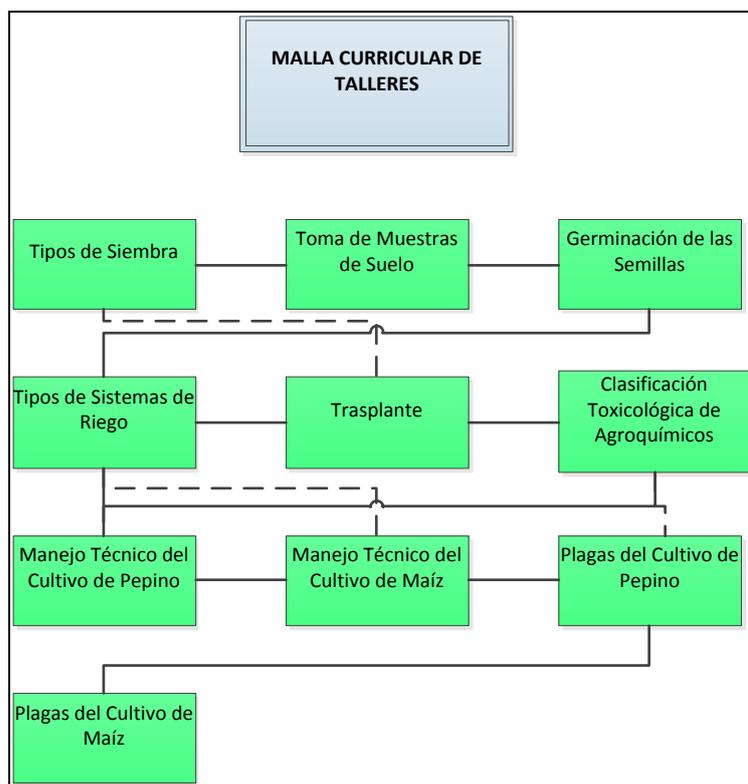


FIGURA 4.10 MALLA CURRICULAR DE TALLERES IMPLEMENTADOS EN LA COMUNIDAD

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

En el Anexo 3 se encuentra el detalle de las habilidades desarrolladas en cada taller y el contenido estudiado en los mismos.

- **Evaluación del programa de extensión**

La evaluación del programa de extensión desarrollado en la comuna Cerezal de Bellavista se evaluó tomando en cuenta varios aspectos, como el de infraestructura, desarrollo agrícola, visitas técnicas y talleres, y la evaluación del programa en general.

- **Infraestructura**

La infraestructura implementada en este estudio se describe como la instalación de sistema de riego parcelario por goteo en 3 hectáreas de los terrenos comunales en Cerezal de Bellavista, provincia de Santa Elena. El sistema fue instalado por la empresa IVT Agro contratada por la ESPOL para la instalación de los sistemas, que incluyó tuberías primarias, secundarias, mangueras de riego con goteros, bomba, cuarto de bomba y adicionalmente la construcción de un invernadero de eucalipto y plástico para el desarrollo de cultivos de invernadero como tomate y pepino.



**FIGURA 4.11 INVERNADERO CONSTRUÍDO POR LA ESPOL
EN LA COMUNA CEREZAL DE BELLAVISTA**

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

- **Desarrollo Agrícola**

A partir del diagnóstico preliminar, mediante el reconocimiento de los integrantes de las comunas, se encontró que la comunidad se dedica principalmente a actividades agrícolas trabajando para terceras personas en cultivos de maracuyá y maíz como jornaleros principalmente. Otra parte de los participantes son chicos menores de 18 años quienes se dedicaba únicamente a estudiar, otros a trabajar medio tiempo luego de la escuela, pero en el periodo vacacional todos se dedican a trabajar como jornaleros.

En esta comunidad un detalle muy importante es que los participantes en el programa de extensión concluyeron el curso de Agrofuturo donde desarrollaron muchas habilidades en el manejo de cultivos.

El perfil de entrada de los participantes se describe en el Anexo 4, lo cual es el resultado del diagnóstico preliminar realizado en la comunidad. En esta tabla se observa que los participantes oscilan entre los 14 y 18 años de edad, en su gran mayoría presentan educación secundaria y trabajan como jornaleros con ingresos bajos mensuales.

La motivación de los participantes al ingresar al programa de extensión se centra en la necesidad de aprender técnicas agrícolas para el desarrollo de cultivos y mejorar los ingresos económicos de sus familias.

- **Visitas Técnicas y Talleres**

Las visitas técnicas son las realizadas para la asistencia técnica en los cultivos implementados, las cuales se realizaban de 2 a 3 veces por semana en

el área de trabajo, acompañado de esto se planificó el dictado de los talleres correspondientes a la malla curricular desplegada anteriormente.

Para facilidad de expresión en los gráficos se nombra a cada uno de los talleres por el número correspondiente acorde al orden en que fueron dictados. Ver tabla 4.1

TABLA 4.2 NUMERACIÓN DE LOS TALLERES DICTADOS

Nombre del Taller	Horas	Numero
TIPOS DE SIEMBRA	2	1
TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS	1	2
GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS	1	3
TIPOS DE SISTEMAS DE RIEGO	1	4
TRASPLANTE	2	5
CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA DE AGROQUÍMICOS	3	6
MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE PEPINO	3	7
MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE MAÍZ	3	8
PLAGAS DEL CULTIVO DE PEPINO	1	9
PLAGAS DEL CULTIVO DE MAÍZ	2	10

Fuente: Agrofuturo – ESPOL

Así mismo a los agricultores se los representa con las letras del abecedario como se muestra en la tabla 4.2 de simbología otorgada a los participantes.

TABLA 4.3 SIMBOLOGÍA DE LOS PARTICIPANTES

Participantes	Letra
JUAN SANTISTEVAN	A
JOSE SANTISTEVAN	B
KEVIN SANTISTEVAN	C
CARLOS SANTISTEVAN	D
FRANKLIN SANTISTEVAN	E
JORGE SANTISTEVAN	F
JULIO CEDEÑO	G
EDISON REYES	H
JUAN VILLAO	I

Fuente: Agrofuturo - ESPOL

El aprendizaje de los participantes se lo evaluó al término de cada etapa fenológica del cultivo, por medio de técnicas e instrumentos de evaluación como son la observación, encuestas, entrevistas y pruebas (orales, escritas y de actuación). Complementando la evaluación escrita que se desarrolló en cada taller.

- **Evaluación**

La evaluación comprenderá de los talleres dictados; los cuales se calificaron de manera independiente en una escala de 20 puntos, donde 20 (veinte) es la calificación más alta y 0 (cero) la calificación más baja. En el Anexo 5 se detallan las evaluaciones tomadas en cada uno de los talleres dictados por los extensionistas.

La segunda fase de evaluación fue la realizada en el campo durante todo el ciclo vegetativo del cultivo; para lo cual se desarrolló una tabla de evaluación donde el facilitador otorgaba una calificación a cada participante correspondiente a la implementación de los conocimientos utilizados en campo; esta calificación al igual que en la evaluación escrita fue denotada en una escala de 20 puntos.

En la Tabla 4.3 se observa el esquema utilizado para la evaluación de los conocimientos implementados en el campo con las notas otorgadas a cada participante.

TABLA 4.4 TABLA DE CALIFICACIONES EN CAMPO

	Agricultor									Promedio en Campo
Taller # :	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	20	16	17	19	18	20	18	17	20	18,3
2	18	17	16	18	19	19	20	20	18	18,3
3	17	18	19	16	15	17	16	19	19	17,3
4	18	16	16	15	19	16	17	18	16	16,8
5	19	16	17	19	20	20	18	17	20	18,4
6	17	17	15	17	17	18	16	20	17	17,1
7	18	18	16	19	15	16	19	18	16	17,2
8	19	17	17	18	16	17	20	19	19	18,0
9	16	19	20	18	17	19	18	20	16	18,1
10	18	17	17	16	16	17	17	20	17	17,2
Resultado en campo	18,0	17,1	17,0	17,5	17,2	17,9	17,9	18,8	17,8	17,7

Fuente: Agrofuturo – ESPOL

En este estudio, para el análisis de los resultados, no fue necesaria la aplicación de un diseño experimental. Los datos de cada una de las variables fueron analizados, bajo un esquema de estadística no paramétrica, como son los gráficos, escalas y tabla de valoraciones.

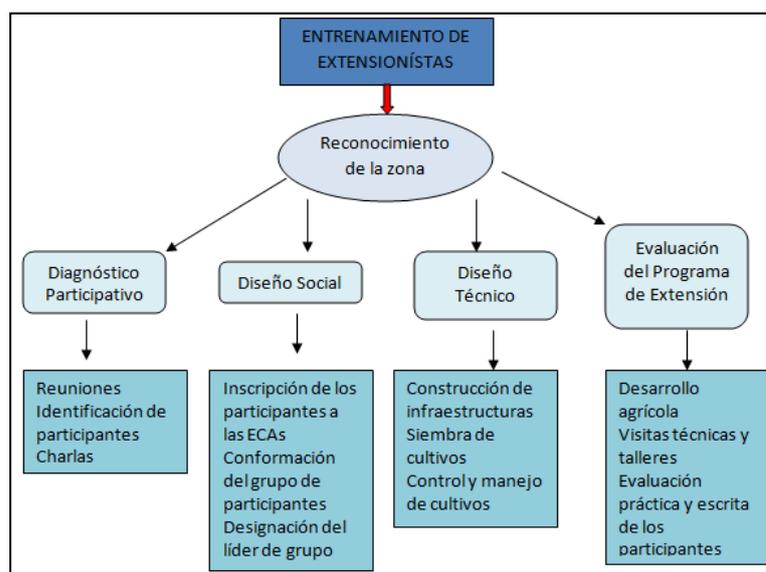


FIGURA 4.12 ESQUEMA DEL TRABAJO REALIZADO

Fuente: Agrofuturo - ESPOL