



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TÍTULO DE ECONOMISTA

“Influencia de los métodos de extensión agrícola en la retención de conocimiento en pequeños agricultores. Caso de estudio El Pangui, 2014”.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Granda Pardo, Julio César

DIRECTORA: Encalada Jumbo, Diana del Cisne, Econ.

LOJA - ECUADOR

2015



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2015

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Economista.

Diana del Cisne Encalada Jumbo.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: **Influencia de los métodos de extensión agrícola en la retención de conocimiento en pequeños agricultores. Caso de estudio El Pangui, 2014**, realizado por **Granda Pardo Julio César**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 21 de septiembre de 2015.

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo **Granda Pardo Julio César**, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: **Influencia de los métodos de extensión agrícola en la retención de conocimiento en pequeños agricultores. Caso de estudio El Pangui2014**, de la Titulación de Economía, siendo **Encalada Jumbo Diana del Cisne** directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice:

“Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f.

Autor: Granda Pardo Julio César

Cédula: 1104788912

DEDICATORIA

Con inmensa gratitud y amor dedico este trabajo de manera principal a Dios quien es el pilar fundamental de mi vida, quien ha sido la fuerza y guía para culminar mis estudios universitarios.

Con inmenso cariño y respeto dedico este trabajo de tesis a mis queridos padres Julio y Jaquelina, por su apoyo incondicional en todos los aspectos, durante mi etapa de formación profesional; a mi esposa Nathalie Isabel por el apoyo y por su comprensión que de manera incondicional me ha brindado siempre.

Con todo mi amor lo dedico a mi hija María Isabel por ser mi inspiración y mi fortaleza. Finalmente a mi querido hermano Carlos Eduardo, mi amigo que a lo largo de mi formación ha sido un pilar fundamental ya que siempre ha estado apoyándome.

Julio César

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Técnica Particular de Loja, al Área Administrativa, en especial a la Titulación de Economía, a sus autoridades y docentes, por haber hecho posible mi formación profesional.

De igual forma mi imperecedera gratitud a la Econ. Diana Encalada, Directora de Tesis, por sus sabios consejos y mística profesional, con los cuales me ha guiado para llevar a término la realización del presente trabajo de tesis.

Y a todas las personas que me brindaron su apoyo en diferentes momentos de mi vida y han ayudado con el desarrollo de este trabajo.

El Autor

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1: MARCO REFERENCIAL	5
1.1 Extensión agrícola	6
1.1.1 Antecedentes	6
1.1.2 Definiciones.....	7
1.1.3 Generalidades	8
1.2 Métodos de extensión agrícola.....	9
1.2.1 Escuelas de campo para agricultores (ECAs)	9
1.2.2 Uno a Uno	11
1.2.3 Líderes comunitarios	12
1.3 Planificación de la extensión	13
1.4 Beneficios de la extensión agrícola	13
1.5 Evaluación de proyectos de extensión agrícola	15
1.6 Métodos de evaluación	15
1.6.1 Evaluación aleatoria	16
1.6.2 Regresión discontinua	17

1.6.3 Diferencia en diferencias	17
1.6.4 Matching y propensity score matching (PSM)	19
1.7 Evidencia empírica	20
CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDIO.....	26
2.1 Descripción del área de estudio	27
2.2 Características geográficas ambientales	28
2.2.1 Relieve	28
2.2.2 Geología	28
2.2.3 Redes hidrográficas	28
2.2.4 Clima.....	28
2.2.5 Zonas de vida y vegetación natural.....	29
2.2.6 Suelos	30
2.2.7 Uso actual de la tierra	30
2.3 Características socio-económicas	31
2.3.1 Actividad agrícola.....	33
2.3.2 Comercialización y organización para la producción	35
2.4 Características poblacionales y servicios básicos	36
2.4.1 Agua potable.....	36
2.4.2 Letrinización y alcantarillado	36
2.4.3 Energía y electrificación	37
2.4.4 Recolección de desechos sólidos	37
2.4.5 Cobertura de servicios de salud.....	38
2.4.6 Educación	38
2.5 Síntesis del análisis de las condiciones naturales y socioeconómicas	39
2.6 Proyecto de extensión agrícola en comunidades rurales del cantón El Pangui	39

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	43
3.1 Levantamiento de información	44
3.2 Selección de variables.....	45
3.2.1 Variable dependiente	45
3.2.2 Variable independiente	45
3.3 Modelación econométrica del estimador diferencia en diferencias.....	45
3.4 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO).....	46
3.5 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios incluyendo variables contaminantes	47
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	48
4.1 Estimación y resultados.....	49
4.2 Aspectos socio demográficos de los participantes	49
4.3 Estimador de diferencias en diferencias.....	50
4.4 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO).....	51
4.5 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios incluyendo variables contaminantes	53
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
5.1 Discusión y análisis de resultados	57
Conclusiones	60
Recomendaciones	62

Bibliografía.....	63
Anexos.....	69
Anexo 1. Modelo de encuesta aplicado a agricultores	70
Anexo 2. Calculo del estimador de diferencia en diferencias método líderes comunitarios ..	73
Anexo 3. Calculo del estimador de diferencia en diferencias método uno a uno	74
Anexo 4. Calculo del estimador de diferencia en diferencias método ECAs.....	74
Anexo 5. Calculo del estimador MCO método Líderes comunitarios	75
Anexo 6. Calculo del estimador MCO método Uno a uno	75
Anexo 7. Calculo del estimador MCO método ECAs.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales cultivos del cantón El Pangui	33
---	-----------

Tabla 2. Acceso agua potable.....	36
Tabla 3. Servicio de letrización y alcantarillado	37
Tabla 4. Acceso a energía eléctrica.....	37
Tabla 5. Principales productos del área de influencia del proyecto	40
Tabla 6. Distribución de los participantes por método de extensión.....	41
Tabla 7. Cálculo manual del estimador de diferencia en diferencias.....	46
Tabla 8. Resumen de las características socio – demográficas de los participantes ..	50
Tabla 9. Resumen de los resultados del estimador de diferencia en diferencias para cada método.....	51
Tabla 10. Resultados de la regresión (Modelo Básico)	52
Tabla 11. Resultados de la regresión incluidas variables contaminantes.....	53
Tabla 12. Análisis del cambio de conocimiento de los agricultores sobre temas de fertilización.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División política del cantón El Panguí.....	27
Figura 2. Distribución de población económicamente activa por rama de actividad ..	31
Figura 3. Pobres por NBI intercensal 2001 - 2010.....	32
Figura 4. Aporte al VAB cantonal	32

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar la influencia de los métodos de extensión agrícola en el grado de retención del conocimiento de un grupo de pequeños agricultores que participaron en un proyecto de extensión agrícola desarrollado en el cantón El Pangui, al sur de la Amazonía ecuatoriana en el año 2014. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el modelo de diferencias en diferencias, para determinar cuál de los métodos de extensión aplicados (Uno a Uno, Escuelas de Campo y Líderes Comunitarios) es el de mayor influencia en la retención del conocimiento y mediante el modelo de mínimos cuadrados ordinarios, para identificar los determinantes de la retención de conocimiento. Los resultados obtenidos revelaron que el método de líderes comunitarios logró una mayor retención de conocimiento, presentando una diferencia del 15,32% sobre el grupo de control, respecto al método Uno a Uno, tuvo una diferencia del 5,90% y el método de Escuelas de Campo para agricultores tuvo una diferencia del 2,4%, sobre el mismo grupo de control.

Palabras Claves: extensión agrícola, métodos de extensión, evaluación, retención del conocimiento, Diferencia en Diferencias (dif in dif).

Clasificación Jel: C14, D78, I28, I31, I58, Q15, Q16, Q51.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the influence of methods of agricultural extension in the degree of knowledge retention of a small group of farmers who participated in an agricultural extension project developed in the canton The Pangui, south of the Ecuadorian Amazon in 2014. The data obtained were analyzed using in-difference model to determine which of the methods applied extension (One to One Field Schools and Community Leaders) is the most influential and knowledge retention by the OLS model to identify the determinants of knowledge retention. The results revealed that the method of community leaders achieved greater retention of knowledge, presenting a difference of 15.32% over the control group, regarding the method one by one, I had a difference of 5.90% and the method of Farmers Field Schools had a difference of 2.4% on the same control group.

Keywords: Agricultural extension, extension methods, evaluation, knowledge retention, differences Difference (dif in dif).

Clasificación Jel: C14, D78, I28, I31, I58, Q15, Q16, Q51.

INTRODUCCIÓN

La producción alimentaria y el desarrollo rural, sobre todo en 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 (FAO, 1996).

La extensión es una herramienta que se usa en diversas áreas de la sociedad, que incluye sectores de la salud, educación, desarrollo agrícola y rural. Originalmente derivado de extensión universitaria (Rivera, 2001). El trabajo de extensión es un proceso de educación donde los adultos y jóvenes “aprenden haciendo”, es una actividad que en la mayoría de los casos, se ejecuta en acción combinada entre las instituciones del estado, ONG’s, Universidades y el pueblo, puesto que ofrece una educación enfocada a la satisfacción de necesidades particularmente de las personas del sector rural. Su objetivo fundamental es el “desarrollo de las personas” (Kelsey & Hearne, 1963).

Por su parte, la evaluación de impacto forma parte de un programa más amplio de formación de políticas basadas en evidencias. El monitoreo y la evaluación son elementos fundamentales que ofrecen un conjunto de herramientas que se pueden utilizar para verificar y mejorar la calidad, la eficiencia y la efectividad de los programas. La evaluación puede determinar si un programa ha logrado los resultados deseados (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

La hipótesis a partir de la cual se desarrolla la presente investigación, es que el método de extensión agrícola influye en el grado de retención del conocimiento en un grupo de pequeños agricultores de comunidades rurales del cantón el Panguí. Para su comprobación, se identificaron los criterios teórico-conceptuales y metodológicos apropiados, que permitieron además identificar los determinantes de la retención del conocimiento por parte de los agricultores beneficiarios.

El diseño de esta investigación se basó en un cuasi – experimento mediante el estimador de diferencia en diferencias, que consiste en clasificar de manera voluntaria y por afinidad a un grupo poblacional de interés en dos grupos: (i) de tratamiento y (ii) de control. En una etapa siguiente se dividió al grupo de tratamiento en subgrupos, los que fueron sometidos a

tratamientos diferenciados para comparar el efecto en una misma variable dependiente (Brown , 2006). Para el presente caso de estudio el tratamiento diferenciado parte de tres métodos de extensión –Uno a Uno, Escuelas de Campo y Líderes Comunitarios– empleados en la transferencia de conocimiento sobre la fertilización orgánica de suelos agrícolas, a través de prácticas concretas, cuya retención del conocimiento es la que se evaluará.

La metodología que se aplica se basa en el cálculo de diferencia en diferencias, el cual se fundamenta en realizar una diferencia entre dos periodos de tiempo (pre y post test) y dos grupos de análisis (grupo de tratamiento y control). Cabe señalar que para este estudio el grupo de tratamiento se divide en tres métodos de extensión los cuales recibieran la misma instrucción y se diferenciara solamente por la interacción con el extensionista; y el grupo de control que no recibe ningún tratamiento y que servirá para analizar el cambio en el nivel de conocimiento de los participantes con respecto del tiempo.

La presente investigación se desarrolla en cuatro capítulos. En el primer capítulo se exponen los principales elementos teóricos que sustentan la investigación, particularmente los diferentes métodos de extensión agrícola así como las metodologías más utilizadas en la evaluación de programas y proyectos. El segundo capítulo presenta la caracterización de la zona de estudio y el proyecto de extensión agrícola desarrollado con pequeños agricultores del cantón El Pangui. En el tercer capítulo expone los datos, un análisis descriptivo de los participantes y la metodología empleada para determinar el método de extensión agrícola de mayor influencia en la retención del conocimiento de los agricultores participantes en el proyecto. En el capítulo cuatro se analizan y discuten los resultados del estudio. Finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO 1: *MARCO REFERENCIAL*

1.1 Extensión agrícola

1.1.1 Antecedentes.

La era moderna del extensionismo y la investigación agrícola empezó a principios del siglo XX, el apoyo público para estas actividades se consolidó después de la Segunda Guerra Mundial, con la creación de la Oficina de Estudios Especiales en Estados Unidos. A principios de la década de los sesenta, se fundó el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA). Tal acontecimiento coincidió con la era de la Revolución Verde, durante la cual el sistema de investigación agrícola de México contribuyó a la difusión mundial de germoplasma de trigo y de maíz de alto rendimiento. Otras instituciones importantes para el desarrollo de los programas de investigación y extensión agrícola durante esa época fueron: la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), el Colegio de Postgraduados (Colpos) y la Universidad Autónoma Antonio Narro (UAAN). Las prioridades tanto de la investigación como del extensionismo durante este periodo fueron la sustitución de importaciones, la seguridad alimentaria y el apoyo a los agricultores de subsistencia. Eso significaba que el apoyo de estos programas se concentraba en los alimentos básicos, es decir, maíz, trigo, fréjol, arroz y sorgo (Aguilar, 2005; OCDE, 1997).

Se trata de un método diversificado e integrador de apoyo a los agricultores, que combina los conocimientos científicos de los centros de investigación, así como los conocimientos empíricos de los agricultores. Los programas de extensión agrícola se basan en la relación directa con los agricultores, para conocer el escenario de producción y las circunstancias en las que producen, con el fin de brindar un apoyo que se adapte a las necesidades de cada agricultor, no solo de carácter técnico, sino también de carácter organizativo, económico, social y medioambiental. Córdoba et al. (2004)

El Sistema de Extensión Agrícola (SEA), tiene tres características principales: i) no es un sistema único, ii) cuenta con una alta disponibilidad potencial de recursos humanos y iii) cuenta con una estrategia de capacitación permanente. Por otro lado, se han identificado limitaciones para la ejecución de un sistema de extensión, generadas por la diversidad de formas y condiciones de producción, por la tendencia a centrar el trabajo de extensión en aspectos tecnológicos y por la especialización por disciplinas que origina dificultades de comunicación (Rosales, 2014).

1.1.2 Definiciones

La educación de extensión se define como el proceso de enseñanza de la población rural con el propósito de mejorar su calidad de vida, mediante formas de aprendizaje que optimicen sus habilidades agrícolas (Leagans, 1961).

La extensión agrícola es un medio para introducir nuevos conocimientos que se puede aplicar en varias áreas de la sociedad. Opera en los sectores como la salud y educación, así como en el desarrollo agrícola y rural. Originalmente derivada de la extensión universitaria (Rivera, 2001). Por otra parte, el trabajo de extensión es un sistema de educación en donde los adultos y los jóvenes adquieren conocimiento bajo el concepto de “aprenden haciendo”, es un trabajo que en la mayoría de los casos, se lo ejecuta en acción combinada entre el gobierno y el pueblo, puesto que ofrece una educación enfocada a la satisfacción de necesidades particularmente de las personas del sector rural. Su objetivo fundamental es generar cambios y mejorar la calidad de vida de los agricultores y sus familias (Kelsey & Hearne, 1963).

La extensión agrícola entre sus principales objetivos busca brindar información sobre técnicas científicas, para satisfacer las necesidades y requerimientos que tienen las personas que habitan los sectores rurales. Es así que esta tiene como fin fomentar la adopción y uso de nuevas técnicas agrícolas (Chauhan, 2000).

Conocida también como extensión participativa, dado que es el proceso de comunicación entre la comunidad y los agentes y facilitadores de desarrollo mediante el cual, conjuntamente se produce la reflexión, formulación y ejecución de un plan de desarrollo comunitario, siempre guiado por metodologías participativas de planificación y gestión, y compuesto por propuestas tecnológicas productivas con las que, a la vez, se satisfacen necesidades sentidas por la comunidad y se construye un ambiente sano. (Kenny, Herz, Añazco, & Andrade, 1999).

Esta extensión participativa ayuda a desarrollar la capacidad tecnológica del campesino, e inclusive a capacitarlo para la toma de decisiones y la búsqueda de alternativas en la solución de sus problemas, a través de un diálogo permanente entre los agricultores y los extensionistas (Ocaña, 1985).

Se trata de un sistema, porque relaciona entre sí varios actores y componentes: el hombre y la mujer del campo, recursos naturales, tecnologías, culturas, concepciones, producción, mercados, agentes externos y organización comunitaria. Así mismo propicia el diálogo de saberes y exige cambio de actitudes, tanto en los extensionistas como en los promotores y

miembros de las comunidades, en el sentido de confiar en las capacidades internas de la comunidad y de establecer una relación de corresponsabilidad con el resto de actores sociales del desarrollo rural. Es también un proceso dinámico, es decir experimenta ajustes cambios y mejoras, porque se retroalimenta a partir de los conocimientos que permanentemente se construyen en forma colectiva, en la búsqueda de soluciones a los problemas que impiden el desarrollo, Kenny et al. (1999).

1.1.3. Generalidades

La extensión agrícola es un sistema de enseñanza informal, que aunque no excluye el aula, se realiza fuera de las aulas escolares, bajo el principio de “aprender haciendo”. Incluye la adopción de tecnología por los agricultores o su adecuación a las características propias y disponibilidad de recursos. No sólo abarca la esfera tecnológica y económica, también sino que se vincula con la extensión cultural, con el mejoramiento de la sociedad y con la satisfacción de las necesidades de la comunidad rural, y, por tanto, al mejoramiento de la calidad de la vida del agricultor y su familia (Campos & Méndez , 2003).

Es una actividad que ha tomado gran relevancia en las principales economías del mundo, especialmente en las que se encuentran en vías de desarrollo, donde sirve como medio indispensable para mejorar la calidad de vida de su población, Brandeira et al. (2004). Este tipo de programas tiene como objetivo, brindar el conocimiento suficiente a los agricultores de las comunidades rurales para cambiar el tipo de prácticas agrícolas, que hasta ahora solo han presentado una disminución de la capacidad productiva del suelo, por una producción más tecnificada que logra obtener una mayor utilidad de las áreas agrícolas disponibles (IICA, 2010).

El seguimiento y la evaluación son elementos primordiales en los programas de extensión, porque que ofrecen un gran conjunto de herramientas que se utilizan para verificar y mejorar la calidad, la eficiencia y la efectividad de las intervenciones en varias etapas de la implementación; dicho de otro modo, permiten centrarse en los resultados.

La información generada mediante sistemas de monitoreo y evaluación puede compartirse regularmente con los ciudadanos para informarlos acerca del desempeño del programas. La evaluación puede ofrecer evidencias sólidas y creíbles del desempeño y, lo que es fundamental, puede determinar si un programa ha logrado los resultados deseados. En todos los niveles, las evaluaciones también son esenciales para generar conocimiento acerca de la efectividad de los programas de desarrollo, al ilustrar lo que funciona y no funciona. En

términos sencillos, una evaluación valora los cambios en el bienestar de las personas que pueden atribuirse a un proyecto o programa. Este enfoque en el análisis de la atribución es la característica distintiva de las evaluaciones. Por consiguiente, el principal desafío para llevar a cabo evaluaciones eficaces es identificar la relación causal entre el proyecto, o el programa y los resultados de interés. (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

1.2 Métodos de extensión agrícola

Se conoce como método de extensión, al trabajo de planear como ejecutar las diversas actividades educativas. Para su ejecución es preciso contar con una adecuada planificación de los métodos de extensión a ser aplicados, de tal forma que se pueda lograr el éxito del programa (Calle, Vasconcellos & Quilambaqui 2011).

La literatura menciona una amplia diversidad de métodos de extensión, entre los de mayor aplicación están:

1.2.1. Escuela de campo para agricultores (ECAs)

Escuelas de Campo para Agricultores, es una metodología de capacitación participativa que se basa en el campo del aprender por descubrimiento y se enfoca en los principios ecológicos. Los agricultores y los extensionistas comparten conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y vivenciales, y se utilizan los cultivos propios como herramienta de enseñanza aprendizaje (Aldapi, 2011).

Las escuelas de campo para agricultores se describen como una plataforma y "escuela sin muros" para mejorar la capacidad de las comunidades agrícolas y estimular la innovación local para lograr una agricultura sostenible (Khisa, 2004).

Son entendidas como una metodología de aprendizaje vivencial y participativa de generación, desarrollo y socialización grupal de conocimientos, basada en la educación no formal para adultos, que utiliza el proceso completo en el campo, procesamiento y mercadeo o de resolución de un problema específico, como recurso de enseñanza aprendizaje, para el empoderamiento y desarrollo de las comunidades (Ardon, 2003).

Gallagher (1999) afirma que la ECA no es una metodología nueva sino que es poco aplicada o comúnmente ignorada debido a una tendencia vertical en la aplicación de la extensión agraria. Entre los principios que caracterizan a una escuela de campo de agricultores se puede mencionar:

- *Valoración de la experiencia de los agricultores:* Las ECAs asumen que los agricultores ya cuentan con un cúmulo de experiencias y conocimientos del cultivo así como un conjunto de hábitos aprendidos que pueden ser tanto negativos como positivos para su producción. Por ello, las sesiones se orientan a proporcionar conocimientos y habilidades básicas, pero en forma participativa de modo que la experiencia del agricultor se integre al programa de capacitación.
- *La comunidad como área de aprendizaje:* Las ECAs siempre se realizan en las comunidades donde viven los agricultores de modo que pueden asistir fácilmente a las sesiones y no descuidar su aprendizaje. Esto además ayuda al fortalecimiento del grupo, otorgándole una identidad y un elemento de cohesión social.
- *La temática de las sesiones están en función del contexto y de las necesidades de los agricultores:* Al abordar un cultivo, el abanico de temas que se pueden tratar durante las sesiones es inmenso, esto hace necesario que se realice un análisis del contexto y de las necesidades de los agricultores involucrados en la ECA para priorizar las temáticas sobre las que se trabajará. Así, en algunos lugares podría ser necesario centrar las sesiones en manejo integrado de plagas, en otros en problemas climatológicos, etc.
- *Es un proceso, no un fin:* Debe recordarse que las ECAs son un método para proveer a los agricultores de un entorno de aprendizaje de modo que puedan alcanzar objetivos como reducir insumos, incrementar rendimientos y rentabilidad, entre otros. En algunos programas el número de escuelas de campo se convierte en una meta inalcanzable haciendo que los objetivos iniciales nunca sean alcanzados.

Saboyá (2005) presenta la siguiente clasificación de las etapas de formación de las ECAs:

1. *Planeación:* comprende la selección de la comunidad, selección de participantes y el establecimiento de la línea base.
2. *Implementación:* en esta etapa se selecciona, de manera conjunta con los participantes, la finca donde se desarrollarán los talleres durante todo el periodo de intervención y se imparte la capacitación a los participantes.
3. *Evaluación:* permite determinar el valor, la importancia o transcendencia y el impacto que genera el programa.

1.2.2. Uno a uno

Bergamín & Ferrer (2015) denomina técnicas individuales a aquellas donde la relación predominante es de tipo interpersonal, es decir, ocurre entre el técnico y un productor, y se orienta a la atención particular de una problemática generalmente vinculada a un sistema productivo. Se puede citar, entre las más utilizadas, técnicas como la consulta telefónica, la consulta en oficina, la visita predial, la asistencia técnica y el asesoramiento. La asistencia técnica es una consulta que incluye la visita predial, en ella el técnico debe revisar el estado y evolución de un proceso biológico o tecnológico para colaborar en la toma de decisión sobre el problema puntual consultado.

El asesoramiento consiste en una relación que implica un mayor tiempo que otros métodos, generalmente incluye el diagnóstico y planificación de todo el sistema productivo y por lo tanto establece una relación interpersonal más profunda y duradera.

El diálogo se enmarca en un proceso de capacitación, por lo que el modelo pedagógico que sostenga, consciente o inconscientemente, el técnico va a influir profundamente en el desarrollo del proceso y los resultados de la relación.

Esta técnica distingue puntualmente algunos aspectos como: La *visita predial*, que es utilizada como una técnica complementaria en métodos individuales donde existe un tratamiento particular del productor, ya sea para realizar un servicio puntual o para capacitarlo. Consiste en realizar básicamente una entrevista al productor en la propia unidad de producción para observar distintos procesos productivos, analizarlos y tomar decisiones. Cuando planificamos las actividades en la visita se pueden diferenciar por lo menos tres aspectos importantes: los objetivos, el diagnóstico y la intervención.

El *diagnóstico*, ya que para realizar un buen asesoramiento es necesario conocer en profundidad los problemas de la unidad de producción y sus causas. El diagnóstico es una actividad permanente que va desde una visión general donde destaca los aspectos más deficientes, hasta el estudio de aspectos puntuales cuando un problema así lo requiera.

Estos métodos individuales son importantes por las siguientes razones:

- Representan los mejores métodos para conocer la comunidad, tanto en la parte social como económica y cultural.
- Son el medio más eficaz para estrechar relaciones con la comunidad.
- La comunicación se hace más efectiva y permanente al establecerse el diálogo con la comunidad.

Como desventajas de los métodos individuales se anota el alto costo y el excesivo gasto de tiempo del extensionista en sus salidas al campo.

1.2.3. Líderes comunitarios

Este método involucra a los líderes comunitarios rurales, a través de quienes es posible la materialización y exteriorización de las necesidades que presentan las comunidades. Es el líder quien tiene el deber de mantener informada a la comunidad de que está pasando, en que se está trabajando y en que se necesita trabajar (Castellón, 2008).

Se considera de vital importancia el aporte que día a día estos actores comunitarios les brindan de manera desinteresada a sus comunidades. En ellos radica el camino que se debe recorrer para llegar a un cambio acorde a la realidad social que viven las personas en el sector rural. Para ello la labor del líder es trabajar en conjunto y de la mano de la sociedad, promoviendo la participación activa y buscando siempre la forma para conseguir que la comunidad tenga mayores beneficios.

Este método de extensión tiene la prerrogativa que el líder conoce el medio donde se pretende desarrollar el programa, lo cual incide en una implementación menos costosa. La formación de líderes es un método muy popular y con mucha efectividad en el campo agrícola (Calle, Vasboncellos, & Quilambaqui, 2011). Entre sus beneficios se describe la transmisión de experiencias de la vida, como fuente de aprendizaje, de esta manera se pueden mejorar eficazmente las comunidades, con pocos recursos y obteniendo conocimientos.

El promotor agrícola como líder en los procesos de gestión comunitaria, manifiesta su liderazgo por medio de valores, que fortalecen su capacidad de dirigir; como la responsabilidad, la vocación de servicio, la innovación y la equidad social.

La aplicación de este método consiste en la capacitación a diversos líderes comunitarios, los que a su vez se encargaran de difundir los conocimientos adquiridos a los demás miembros de sus comunidades (Valencia, Robles, & Chenche, 2015), de esta forma, los líderes ejercen un fuerte rol para lograr el cumplimiento de los objetivos a través de las prácticas y el aumento de la participación social, motivadas por fuertes convicciones y valores sociales cediendo su protagonismo individual a favor del de la comunidad (Rojas, 2013).

1.3 Planificación de la extensión

Resulta innegable el cúmulo de contribuciones que los investigadores han realizado a la agricultura, sin embargo, se evidencia un bajo nivel de adopción de las tecnologías generadas en universidades y centros de investigación, por los pequeños y medianos productores (Calle, Vasboncellos, & Quilambaqui, 2011). Actualmente, es común observar que la mayoría de las unidades de producción son manejadas sin criterios técnicos gerenciales o administrativos. Esta situación ha generado en las comunidades rurales un estado de pobreza crítica, donde sus habitantes se encuentran muy distantes de un verdadero desarrollo integral del hombre y de su familia que realmente busca mejorar sus condiciones de vida y por consiguiente, de su comunidad (Calle, Vasconcellos, & Quilambaqui, 2011).

Como respuesta a esta situación, tradicionalmente se ha planificado el desarrollo y la extensión agrícola desde oficinas distantes, lo que ha originado que los productores no se identifiquen con estos planes y, por ende, no se logre el proceso de adopción tecnológica (Perez, 2000).

La planificación, por su parte, permite organizar y ordenar en el tiempo las distintas actividades que se pretende desarrollar para lograr el cumplimiento de los objetivos de un programa o proyecto. Durante su desarrollo se debe crear un marco institucional y se deben examinar las destrezas de trabajo efectivas y el presupuesto de forma que se puedan distribuir los recursos necesarios para un programa sostenible.

Para tener una correcta ejecución de un programa se debe desarrollar previamente un marco de los ciclos del proyecto, en el cual se enmarque desde el proceso de identificación, el análisis de las necesidades, la formulación y establecimiento del presupuesto del proyecto, hasta el diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación del programa (Banco Mundial, 2015).

La planificación de este programa fue desarrollada mediante el diagrama de Gantt, el cual se empleó para programar tareas durante los meses de ejecución del proyecto y monitorear el avance del mismo.

1.4 Beneficios de la extensión agrícola (adopción tecnológica y conocimiento) en el proceso productivo.

Como ya se mencionó, la extensión agrícola es un proceso de comunicación entre los agentes de extensión y los agricultores vinculados en el proceso de producción, mediante este vínculo comienza la búsqueda de soluciones a problemas y limitaciones existentes en las áreas de producción; en este proceso de vinculación los extensionistas aceptan las experiencias de los

agricultores, dando un impulso y una motivación para lograr de mejor forma una participación colectiva y solidaria. Entre los principales beneficios de la extensión agrícola están:

Aumento de la productividad agrícola, dado que la mayoría de los pobres se encuentra en zonas rurales y, de hecho, la productividad promedio del sector está declinando en muchos países de bajos ingresos (FAO, Política de desarrollo agrícola: conceptos y principios, 2004). El crecimiento acelerado de la población ha desencadenado un vertiginoso aumento en la demanda de alimentos, mientras que la capacidad de muchas naciones para producirlos se restringe cada vez más, debido a la disminución de las posibilidades de incorporar nuevas tierras al cultivo y a la caída de la productividad en zonas sobreexplotadas, como consecuencia de la degradación de los recursos naturales (FAO, 2004).

Al mismo tiempo, una significativa mayoría de los pobres continúa dependiendo de la agricultura. De los 720 millones de pobres identificados por el Banco Mundial (2004), el 75% vive en zonas rurales. Por lo tanto, un importante componente de las estrategias de desarrollo agrícola y reducción de la pobreza es aumentar los ingresos de los agricultores a través de mejoras en la productividad. Por lo general el desempeño de la productividad agrícola en los países en vías de desarrollo no ha sido halagador (FAO, 2004)

Es claro que el desafío que enfrentan los sistemas tecnológicos agrícolas es muy grande y, probablemente, será mayor en el futuro. Este desafío ha sido exacerbado por la tendencia hacia la disminución de los recursos disponibles para la investigación agrícola en los países en desarrollo. La composición productiva del sector agrícola está sujeta a cambios rápidos originados en el comercio exterior; las instituciones de investigación deben ser capaces de reaccionar ante tales cambios, la porción de los precios minoristas de los bienes agrícolas capturada por los agricultores se está reduciendo, lo que requiere que la investigación se concentre más en el procesamiento y el mercadeo de poscosecha (FAO, 2004).

Los programas de extensión agrícola pretenden lograr incrementos en la producción y en la productividad de la agricultura de un sector o región, generando como beneficio un proceso de cambio sostenido en las actitudes, conocimientos y destrezas de los agricultores y de todas las personas que integran el proceso (Aguilera, 2004)

Entre los múltiples beneficios que brindan los programas de extensión agrícola, se puede mencionar:

De acuerdo con Qamar (2000), la extensión agrícola dentro de sus alcances, además, debe brindar capacitación y transferir tecnología hacia los agricultores, lo cual permite valorizar el capital humano, es decir mejorar las capacidades de los productores para solucionar problemas de manera más eficiente y eficaz, permitiéndoles ahorrar tiempo y recursos financieros.

Por su parte, Feder et al. (2015), mencionan que la extensión agrícola debe lograr la transferencia de capacidad para educar, formar recursos humanos y aumentar la capacidad local, por ejemplo, en el manejo integral de plagas, inteligencias de mercados, administración agrícola y en la negociación de servicios financieros de insumos y de comercialización.

1.5 Evaluación de Proyectos de Extensión Agrícola

La mejora de la condición de vida de los agricultores de comunidades rurales está liada al desarrollo de la agricultura, es por esto que la evaluación de proyectos de extensión es de fundamental importancia; ya permite evaluar el impacto de los proyectos a través de los niveles de conocimiento y de la producción, analizando variables como el rendimiento de los cultivos, acceso a nuevos mercados e ingresos, entre otros.

La evaluación es considerada como un elemento esencial en la actividad de aprender, desde las perspectivas cualitativas como cuantitativas, es un medio a través del cual se valora el aprendizaje. En términos generales es un proceso en el que deben consensuarse diferentes intereses, puntos de vista y valores (Bordas & Cabrera, 2001). En la extensión agrícola, la evaluación está dirigida a establecer el nivel en que se ha logrado el cumplimiento de los objetivos al culminar las fases establecidas para el desarrollo del programa. Con la evaluación se trata de determinar los cambios y grado en que se han dado, reconociendo tanto las debilidades y las potencialidades del programa.

Es fácil cuando se trata de medir “prácticas adoptadas” (uso de insecticidas, fertilizantes, etc.), pero resulta difícil cuando se trata de medir cambios en actitudes, conocimientos, intereses, etc. Esto se debe a que no todos los cambios operan en términos aritméticos (son perceptibles pero intangibles) (Aguilera, 2004).

1.6 Métodos de evaluación

La evaluación de impacto es un tipo de evaluación que se puede realizar en la fase final de la intervención de una política, programa o proyecto, o en su fase intermedia, con el fin de

tomar decisiones acerca de su continuación, y de los posibles ajustes que sean necesarios (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, Impact Evaluation in Practice, 2011).

Existe cierto consenso en el cual una evaluación de impacto se define como la medición de los cambios en el bienestar de los individuos participantes en el programa, y que pueden ser atribuidos a éste. Basados en esta estrategia se hace énfasis en la medición de los cambios generados y su causalidad según los componentes y servicios entregados por los programas. En esta evaluación, los programas corresponden a las causas, y los efectos son los cambios generados en las condiciones socio-económicas de los beneficiarios, que se miden como los cambios en algunas variables establecidas como de impacto, por ejemplo la retención del conocimiento, productividad, ingresos, entre otras. El punto fundamental es poder establecer si esos efectos se deben a la participación en el programa (Calle, Vasboncellos, & Quilambaqui, 2011).

Las metodologías más comunes para estimar evaluación de impacto en programas y proyectos son las siguientes:

1.6.1 Evaluación aleatoria

Pomeranz (2011) menciona que las evaluaciones aleatorias (o evaluaciones experimentales) construyen un grupo de comparación de máxima calidad. La asignación aleatoria tiene como objetivo que no exista ninguna diferencia entre los individuos del grupo de tratamiento y del grupo de control, salvo el hecho que uno ha sido escogido al azar para participar en el programa y el otro no; por lo tanto, representan el caso ideal de una evaluación de impacto. Es por esta razón que en la evaluación de nuevas medicinas y en las investigaciones de ciencias naturales, se usa casi exclusivamente este método. Dado que la asignación aleatoria requiere que la evaluación se prepare antes de iniciar el programa, este método también se denomina evaluación prospectiva.

En un proceso aleatorio se asigna individuos (o empresas u otras entidades) al grupo de tratamiento y aquellos que no se seleccionan forman parte del grupo de control. El proceso aleatorio puede ser algo tan simple como tirar una moneda o un sorteo. Normalmente, la asignación aleatoria se hace a través de un simple proceso en Excel o Stata. No es necesario que los dos grupos sean de igual tamaño.

Según la ley de los grandes números cuando hay suficientes personas en cada grupo una asignación aleatoria genera dos grupos que se parecen en todas las características

observables (como educación), y no observables, (como motivación). Por lo tanto, cualquier diferencia que surja posteriormente entre el grupo de tratamiento y el de control se puede atribuir al programa y no a otros factores. Es por esta razón, que si se diseñan e implementan adecuadamente las evaluaciones aleatorias se podría decir que se trata del método más confiable para estimar el impacto de un programa.

Para determinar el número requerido de participantes a un estudio aleatorio, se aplica la ley de los grandes números, mientras más individuos están en el estudio más probable es que los dos grupos sean parecidos. Esta es una de las razones por la cual el tamaño de la muestra es importante. Un mayor tamaño siempre es mejor porque reduce la probabilidad de que, por casualidad, se obtengan grupos desbalanceados. Sin embargo, un estudio de mayor tamaño puede ser más costoso y no siempre es factible. Por lo tanto se recomienda hacer cálculos de poder estadístico para determinar cuál es el tamaño necesario para tener una buena esperanza de poder medir los impactos en las principales variables de interés.

1.6.2 Regresión discontinua

Esta metodología permite obtener resultados causales tan fiables como el experimento aleatorio. A veces, algunos programas o políticas tienen un umbral específico que determina quién recibe un tratamiento. Un diseño de regresión discontinua se aprovecha del hecho que los individuos o empresas muy cercanas al umbral son básicamente iguales. Bajo ciertos supuestos, se puede interpretar la diferencia entre los resultados de los individuos justo debajo del umbral (que no reciben el programa) y los resultados de los individuos justo encima del umbral (que reciben el programa) como el impacto de la intervención.

Uno de los supuestos más importantes para usar el diseño de regresión discontinua es que no hay un cambio estratégico en el comportamiento de las firmas alrededor del umbral.

En el análisis de regresión discontinua no se compara simplemente los resultados de las empresas o individuos justo debajo del umbral con los resultados de los que están justo encima; si no que además se corre una regresión en la cual se controla el cambio en la variable de selección de manera lineal y también con potencias de la variable de selección (Pomeranz, 2011).

1.6.3 Diferencia en diferencias

Según (Shahidur , Guyatri, & Hussain , 2010) y (Cansino & Sánchez, 2014), mencionan que el estimador de diferencia en diferencias se fundamenta en realizar una comparación de los

participantes y no participantes antes y después de la ejecución de un programa, así mismo es necesario contar con una línea base de información de los participantes y no participantes, así como la aplicación de una encuesta de seguimiento que se debería realizar a ambos grupos antes y posterior a la intervención. A partir de esta información el estimador de diferencia en diferencias se calcula entre los resultados de las medias observadas para los grupos de tratamiento y de control antes y después de la ejecución del programa.

Cuando se dispone de línea base, se puede estimar los impactos suponiendo que la heterogeneidad es invariante en el tiempo y también se asume que no existe correlación entre el tratamiento y el tiempo.

Considerando estos supuestos se establecen los parámetros que permitirán el cálculo de las diferencias, para lo cual se identifican los datos previo a la intervención, es decir, $E(Y^{T1} - Y^{C0} | T_1 = 0)$ y posterior a la intervención, $E(Y^{T1} - Y^{C0} | T_1 = 1)$.

Donde Y^{T1} representa a los participantes de cada uno de los métodos de extensión y Y_0^C representa a los participantes del grupo de control; mientras que la variable $T_1 = 0$ indica el tiempo previo al inicio del programa de extensión y $T_1 = 1$ señala el periodo posterior al programa de extensión

El método de diferencia en diferencias mantiene el supuesto de que la tendencia temporal es limitada para los participantes del grupo de control, lo que sirve como variable proxy, para conocer cuales fueran los resultados de no haber participado en el programa, en el caso de los que pertenecen al grupo de tratamiento. Analíticamente se plantea:

$$E[Y_0(1) - Y_0(0) | D = 1] = E[Y_0(1) - Y_0(0) | D = 0] \quad (1)$$

Mediante esta ecuación se puede calcular la diferencia entre el periodo 0 y 1 de los participantes en el grupo de tratamiento ($D=1$) en el caso de no haber participado dentro de los grupos de tratamiento; de igual manera se calcula diferencia entre los periodos de tiempo 0 y 1 de los participantes del grupo de control ($D=0$). De cumplirse lo antes mencionado, podría obtener el efecto promedio del programa de extensión sobre los beneficiarios a partir de la siguiente ecuación:

$$Y = E[Y_0(1) - Y_0(0) | D = 1] = \{E[Y(1) | D = 1] - E[Y(1) | D = 0]\} - \{E[Y(0) | D = 1] - E[Y(0) | D = 0]\} \quad (2)$$

Mediante los datos obtenidos en la muestra, se construye el estimador de diferencia en diferencias que mide el efecto promedio del programa de capacitación sobre los participantes en los grupos de tratamiento:

$$\begin{aligned}
Y &= \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i(1) - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_i(1) \right\} - \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_i(0) - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_i(0) \right\} = \\
&= \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \{Y_i(1) - Y_i(0)\} - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \{Y_i(1) - Y_i(0)\} =
\end{aligned}$$

$$Y = \text{Impacto de las Diferencias} \quad (3)$$

Donde n representa el tamaño total de la muestra, n_1 el número de participantes inscritos en los grupos de tratamiento y n_0 el número de participantes inscritos en el grupo de control, dándose que $n = n_1 + n_0$. Mediante este proceso el estimador queda reducido a una diferencia de diferencias.

El estimador de diferencia en diferencias también se puede calcular mediante una regresión para esto se utiliza un modelo semi-paramétrico. La ecuación para la estimación se especifica de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha + \beta T_{i1}t + \rho T_{i1} + \gamma t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde Y_{it} representa el grado de retención de conocimiento de los participantes; T_{i1} variable dicótoma que asume el valor de 1 si el individuo pertenece a uno de los grupos de tratamiento y 0 si pertenece al grupo de control; ρT_{i1} es una variable dicótoma que asume el dato de la variable resultado para el individuo que pertenece al periodo de post – tratamiento y 0 cuando pertenece al pre- tratamiento; γt representa la variable de interacción entre las variables de tiempo y grupo de control.

1.6.4 Matching y propensity score matching (PSM)

Este método construye una representación del contrafactual y crear un grupo igual al grupo tratado. El matching construye un grupo idéntico en características observables antes del programa. Existen varios métodos de matching. A continuación se describe el caso básico donde para cada individuo en el grupo tratado se busca un individuo con las mismas características observables en el grupo no tratado. Para estimar el impacto del programa se comparan los resultados entre el grupo de tratamiento y el grupo de control que está compuesto de individuos con características idénticas a los individuos tratados. Dado que los

dos grupos tenían las mismas características observables antes del programa, se espera que la única diferencia después del programa sea la exposición al mismo. (Baker, 2000)

El problema es que el matching nunca puede controlar por las variables no observables. Aparte del problema de no observables, otro desafío del matching es que necesitamos encontrar individuos con las mismas características tanto en el grupo no tratado como en el grupo tratado. Este requerimiento se llama la condición de apoyo común Finalmente, mientras más características queramos incluir en el matching más difícil es hacerlo. Con muchos datos podría ser imposible encontrar parejas comparables.

Por otro lado, con menos datos puede ser que ciertos individuos en el grupo tratado no tengan un par exacto en el grupo no tratado. Por estas razones se ha desarrollado el “Propensity Score Matching” (PSM), el que permite hacer un matching con muchas características. Se reduce el número de características a solo un índice que predice la probabilidad de formar parte del programa. En efecto, el índice es un promedio ponderado de las características subyacentes. El matching luego se hace entre individuos que tenían igual probabilidad de participar en el programa (Pomeranz, 2011).

1.7 Evidencia empírica

El papel de la extensión agrícola ha recibido una atención creciente en los últimos años. Debido a que a nivel internacional se está considerando fundamental el papel del extensionismo en el desarrollo sustentable (Salcedo & Guzmán, 2014)

En la evidencia revisada sobre los metodos de extension agricola es lamentable que en la mayoría de los trabajos solamente se encuentre estudios realizados con resultados negativos, es por eso que a pesar de esto el presente trabajo se base en la recomendaciones de (Ocaña, 1985) (Kenny et al. (1999), (FAO, 1995), quienes mencionan que las experiencias en el campo agroforestal son positivas

Gautam (1999) menciona que los resultados del sistema de capacitación y visitas, tal como fue aplicado en Kenya, han sido decepcionantes. Resalta que el método de capacitación y visita Uno a Uno ha sido ineficaz, ineficiente e insostenible. Si bien los proyectos contribuyeron a mejorar la cobertura del sistema, la vinculación entre las actividades de investigación y de extensión, así como la preparación del personal de extensión, el alcance general y la calidad de la interacción entre los agentes de extensión y los agricultores, estuvieron muy por debajo de las expectativas. Los resultados comprobados mediante la evaluación participativa de los servicios de extensión revelan un impacto no significativo en la eficiencia de los agricultores y

en la productividad de los cultivos. La evaluación revela que una asignación más racional de los recursos de extensión habría sido más eficaz en función de los costos.

Arismendi Suárez (2002), realizó una evaluación de los efectos educativos y tecnológicos, que ha tenido el Programa de Extensión Agrícola del MPC – CIARA – Banco Mundial en los productores de caprinos de los caseríos Burere, Villa Araure y Gueche del municipio Torres, del estado Lara (Venezuela). Se evaluó: adopción de tecnologías, adquisición de conocimientos y destrezas relacionados con la producción de caprinos. La investigación es de tipo evaluativa y se efectuó mediante un diseño cuasi – experimental. Para la obtención de la información se utilizó un cuestionario y una prueba de conocimientos, aplicados en forma de encuesta. El análisis de los datos se realizó mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov–Smirnov y la prueba de la mediana. Los resultados permiten afirmar que el programa de extensión Agrícola ha logrado en los productores de caprinos cambios significativos en la adopción de tecnologías y en la adquisición de conocimientos teóricos.

Este mismo autor, en el 2015, utilizando la misma metodología evaluó los efectos del Programa de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) – Fundación para la Capacitación e Investigaciones Aplicadas a la Reforma Agraria (CIARA) - Banco Mundial, en los productores de maíz de la Unión de Prestatarios Belisa-Los Haticos, ubicada en el Municipio Autónomo Urachiche del Estado Yaracuy (Venezuela). Los efectos medidos fueron: aumento de producción del maíz, adopción de tecnologías agrícolas y adquisición de conocimientos relacionados con la producción del maíz. El autor concluyó que no existen diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en lo referente a adopción de tecnologías y adquisición de conocimientos teóricos sobre producción de maíz, y que no han ocurrido aumentos significativos en la producción de maíz dentro del grupo experimental.

Zulberti (2003) realizó el estudio en Samoa (África) para evaluar participativamente un proyecto de extensión del gobierno dirigido a mejorar la actividad agrícola a través de la revitalización de la agricultura de subsistencia en las aldeas y paralelamente identificar las necesidades de formación de los agricultores que viven en los pequeños países insulares, donde la mayor parte de la población económicamente activa se dedican a la agricultura y la pesca. El autor pudo concluir que se cumplió el objetivo planteado por el Gobierno de Samoa, ya que se logró que los agricultores adquirieran capacidades y herramientas para mejorar sus técnicas de siembra, así como para combatir plagas, enfermedades y mejorara la cría y protección de cultivos mediante un mejor manejo y aplicación de productos químicos. El

método participativo con el que se evaluó a los agricultores, generó una mayor confianza en sí mismos, permitiéndoles desarrollar habilidades de comunicación. Un aspecto negativo de este proyecto es que no abordó la equidad de género en sus operaciones.

Vaessen & Groot (2004), realizaron la aplicación de un proyecto cuasi – experimental en el Departamento de Totonicapán (Guatemala), el objetivo fue determinar el impacto del proyecto de formación a los agricultores con bajos ingresos. El estudio muestra cómo un diseño cuasi-experimental básico, complementado por métodos de investigación cualitativa, y sin depender de técnicas estadísticas sofisticadas, puede ser muy útil para determinar el resultado y el impacto de un proyecto de capacitación a nivel de finca, capacitando a un total de 56 agricultores voluntarios y además se contó 38 agricultores que pertenecen a un grupo de control, la evaluación se desarrolló mediante visitas a las fincas y entrevistas a los interesados. La metodología aplicada resultó ser muy útil, dado que se demostró que el método formal de la comparación de los participantes con los grupos de control puede constituir un marco importante para el análisis de los resultados y el impacto de proyectos agrícolas en las comunidades donde se aplican.

En otro estudio, realizado en la Habana, Cuba, en 15 municipios, sobre extensión en manejos agroecológicos de plagas y enfermedades en la agricultura, se aplicaron métodos individuales de aprendizaje en adultos, cuyo objetivo era incluir a los campesinos en un programa que les enseñaba a realizar procesos de mitigación de enfermedades y plagas en la agricultura. Los principales problemas de la zona, fueron identificados visitando a cada finca. De los 65 participantes, 9 no terminaron el proceso de capacitación y enseñanza. Los agricultores se dieron cuenta que con la aplicación de nuevas tecnologías conjuntamente con un proceso de capacitación y participación activa, las enfermedades y las plagas en los cultivos disminuyeron obteniendo mejores cosechas en el periodo que duró el proyecto, para la obtención de estos resultados se evaluó mediante encuestas y visitas a las fincas de los participantes (Vázquez & Fernández, 2007).

Ulloa (2008) dirigió un trabajo de extensión agrícola universitaria en la Parroquia de San Andrés, cantón Guano, Provincia de Chimborazo, que consistía en brindar capacitación y asistencia técnica a un grupo de diez pequeños agricultores dedicados al cultivo de tomate de mesa bajo invernadero. Mediante la metodología de "visita y capacitación" se transfirieron las siguientes tecnologías: identificación de sintomatología de enfermedades que atacan al cultivo, prevención y control de las principales plagas y enfermedades, calibración de equipo para la aplicación de plaguicidas y medidas de protección personal. Se realizaron veinte

visitas, dos a cada finca. La evaluación se realizó mediante una reunión con todos los agricultores y la observación del manejo de plagas y enfermedades realizada por cada agricultor. Los resultados cualitativos fueron la predisposición de los agricultores asistidos para recibir capacitación técnica. Los diez agricultores desarrollaron capacidades para identificar la sintomatología del ataque de plagas y enfermedades en el cultivo del tomate de mesa bajo invernadero, así como su prevención y control mediante un buen uso de bombas de mochila y nebulizadoras.

Kamanga, et al., (2010) realizaron una evaluación a un grupo de agricultores sobre la aplicación de fertilizantes a base de fosforo en legumbres en Chisepo, Distrito Central de Malawi; el estudio se basa en los siguientes criterios para realizar la evaluación: conocer la percepción que tienen los agricultores acerca de su entorno, los problemas de producción, las prioridades de cultivos; del 2003 al 2004, con la participación de 12 agricultores. Los resultados que se obtuvieron a partir de la aplicación del fertilizante mediante el análisis de la productividad de cinco leguminosas: frejol terciopelo, gandul, soja, cacahuete y el maní bambara, fueron el aumento de los rendimientos de las leguminosas, siendo más sobresaliente en caso del frejol terciopelo y la soja. Sin embargo, el uso del fertilizante no era económicamente atractivo y los agricultores no estaban interesados en utilizar el fertilizante. Los agricultores estaban más interesados en maximizar la producción invirtiendo en mano de obra.

Calle, Vasconcellos y Quilambaqui (2011) evaluaron un programa de extensión agrícola en la Comuna de San Rafael, de la Provincia de Santa Elena, cuyo objetivo era reactivar las actividades agrícolas alguna vez existentes en dicha zona, procurando un medio de sustento sostenible y usando como herramienta principal las denominadas “Escuelas de Campo” (ECAs). Estos autores encontraron que los agricultores que recibieron la extensión incrementaron su producción del 80 al 85% a partir de las clases impartidas durante el desarrollo de las fases del cultivo de pimiento a lo largo de la ECA. El proceso de evaluación mediante un diagnostico participativo se la aplico en dos etapas a través de evaluaciones de los talleres, así como la productividad de los campos.

Sonnino (2011) analiza la aplicación del método de extensión por agrocadenas en Costa Rica; el enfoque de los extensionistas se basa en el apoyo a los productores para resolver los problemas de la producción primaria, con el fin de que los pequeños productores puedan desarrollar una agricultura con buenos rendimientos, dado que a finales de la década de los 90 el mercado dejo de estar protegido por el Estado. El rol de los extensionistas fue organizar

a los productores en grupos para que fueran capaces de gestionar soluciones a los puntos críticos de la producción. Este tipo de enfoque busca como objetivos fundamentales la competitividad y la equidad económica, social y ambiental, con base en la calidad y la eficiencia, para lograr así la sostenibilidad de la producción agropecuaria y el mejoramiento de la calidad de vida de todos los actores involucrados. Los modelos de extensión son fundamentados en la participación de líderes rurales (hombres y mujeres) que lo hacen de manera voluntaria; fortalecimiento de las capacidades socio-organizativas, administrativas, gerenciales y de gestión empresarial de las organizaciones de base.

Una investigación realizada en el Secano, interior de Chile Central, en la región de Maule, con una extensión de 544.000 has, donde participaron 90 productores en 10 localidades de las comunas de Pencahue y Curepto; basada en el método de las ECAs, con 10 grupos de trabajo, uno por cada localidad, sirvió para encontrar cuáles fueron los principales determinantes de la adopción de tecnologías en la agricultura. Los resultados econométricos mostraron que la participación en actividades de extensiones agrícolas, la superficie predial, la presencia de plantaciones forestales y el uso de aboneras, influyeron de manera positiva y significativa sobre la adopción de tecnologías conservacionistas. Resultó relevante el impacto de la capacitación sobre la adopción de tecnologías de alto grado de inversión, así como la incorporación de prácticas de conservación de bajo nivel de inversión como las aboneras (Fuentes, Palma & Rojas, 2012).

Uno de los aportes sobre la metodología que se utiliza para el desarrollo de este programa podemos encontrar en el estudio de

Chaudhury & Parajuli (2006) examinaron los efectos del programa de estipendios de escuelas femeninas en la provincia de Punjab de Pakistán sobre la matrícula escolar pública, utilizando datos de panel a nivel de la escuela a partir del 2003 (antes del programa) y 2005 (después del programa). Bajo el programa, las niñas recibieron 200 rupias como estipendio condicionando para que sean inscritos en los grados 6 a 8 en la escuela secundaria pública de niñas en los distritos seleccionados y el mantenimiento de la asistencia promedio de al menos 80%. El programa fue específicamente dirigido a los distritos con baja alfabetización y no se asignó al azar. Los datos de panel fueron extraídos de los censos escolares provinciales en 15 distritos que reciben el programa de estipendios (que cubre alrededor de 1.780 escuelas) y 19 distritos de control (que abarcan alrededor de 3.150 escuelas) donde el programa no estaba disponible. Con estos datos, los investigadores encontraron que la inscripción a centros de educación para las niñas aumentó las niñas en un 23%.

De la revisión de literatura que se desarrolló, no se ha encontrado aplicación del estimador de diferencia en diferencias en programas de agricultura realizados para el Ecuador. Este trabajo pretende brindar un aporte teórico y matemático sobre la implementación de esta metodología para lograr la evaluación de proyectos sociales dirigidos a la agricultura.

CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Descripción del área de estudio

El cantón El Pangui está ubicado en 30° 37'09" de latitud sur y 78° 35'0" de Longitud Oeste; se encuentra al Nor-Este de la Provincia de Zamora Chinchipe a una altitud que oscila entre los 748 y 2150 msnm. Abarca ecosistemas del sub-trópico húmedo, conformado por vegetación arbórea originaria muy espesa (GADP, 2014). Limita al norte con la provincia de Morona Santiago, específicamente con el cantón Gualaquiza, al sur y oeste limita con la el cantón Yantzaza, al este limita con la Republica del Perú. (Ver Figura 1 División Política cantón el Pangui).

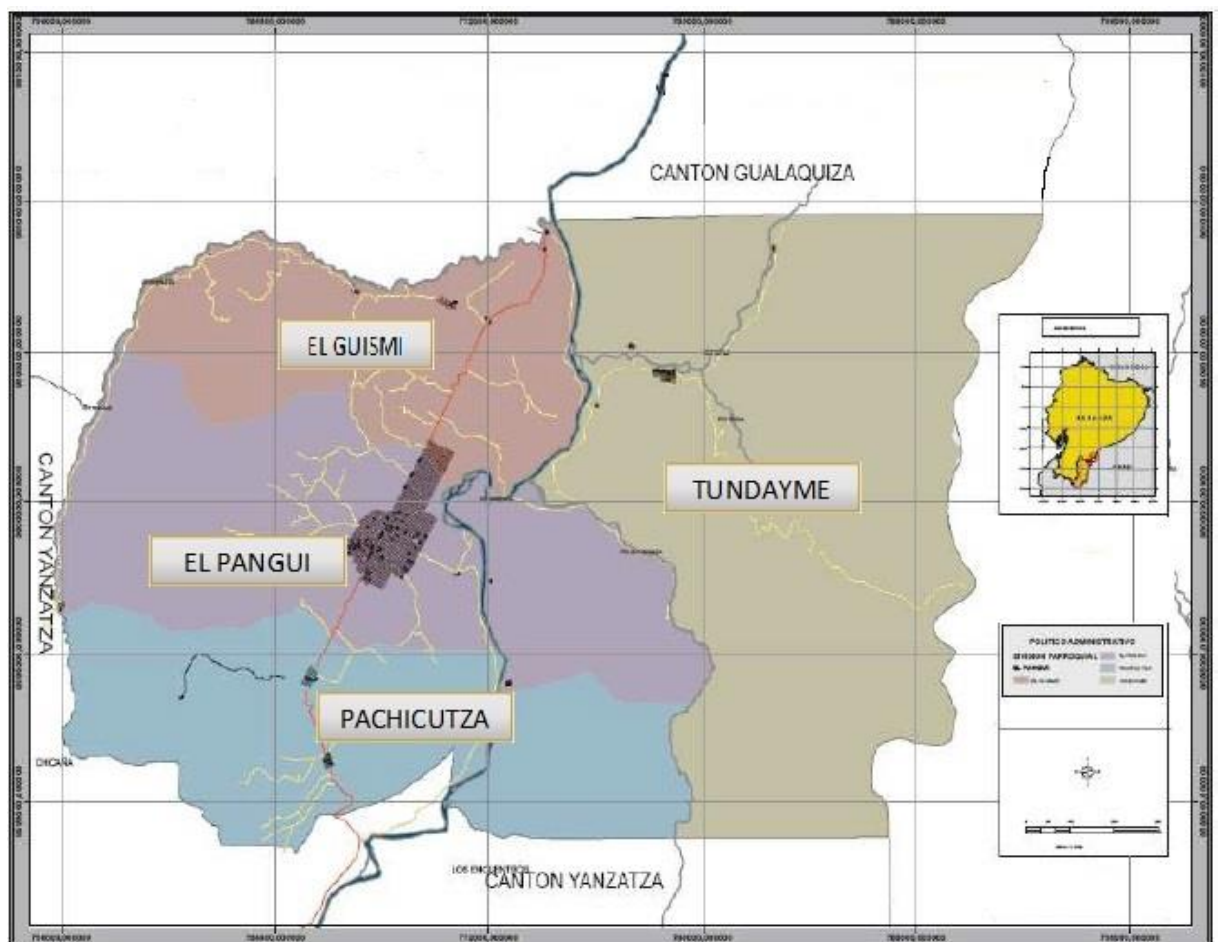


Figura 1. División Política del Cantón el Pangui

Fuente: (IGM, 2015)

Elaboración: El Autor

2.2 Características geográficas y ambientales

2.2.1. Relieve

Las geoformas del cantón se ubican en el gran paisaje denominado Región Subandina, comprende la mayor parte de la cordillera del Cóndor (Levantamiento Cutucú), la que se presenta alargada en sentido norte-sur, paralela al levantamiento general de la cordillera de los Andes. Los procesos erosivos de tipo gravitacional e hidrodinámico son muy activos, de manera que el manejo inadecuado de los pastos y la cobertura vegetal provocan la pérdida del suelo por erosión (PDOT, 2012).

2.2.2. Geología

El cantón El Pangui presenta una topografía irregular con alturas que varían entre 2.178 y 748 m.s.n.m. Las elevaciones máximas de 2.178 metros, están presentes en la cordillera del Cóndor - Kutukú. El 42% del total del territorio del cantón se encuentra en los rangos de pendientes inclinadas; el 24% corresponden a pendientes muy escapadas, las pendientes planas y onduladas ocupan el 19%, ubicadas la mayoría en las partes planas de los valles del cantón; el 15 % restante se encuentra en pendientes moderadamente escarpadas.

2.2.3. Redes Hidrográficas

El Pangui está dentro de la cuenca hidrográfica del río Santiago y de la subcuenca del Zamora, este último es parte del sistema hidrográfico que se forma en el callejón interandino de la provincia de Loja bajo el aporte de tres ríos principales: Zamora, Las Juntas y Tambo Blanco. La cuenca media y parte de la superior corresponden a la provincia de Zamora Chinchipe. El cantón, es muy rico en recursos hídricos, en la parroquia de Tundayme están los ríos Manchinatza, Quimi y Tundayme, todas alimentan el gran caudal del Río Zamora. En la zona del Guismi está el río Chuchumbleza, el mismo que recibe las aguas de las quebradas de Shaimi, Chatus, Miami y de una cantidad de riachuelos. Las cabeceras parroquiales del Pangui y Pachicutza cuentan con las quebradas de Cayamaza, Tumbaimi, Santa Rita y Pachicutza, todas drenan sus aguas en el río Zamora (Farfan, 2013).

2.2.4. Clima

Las principales variables que influyen en el clima del cantón son la latitud, altitud y sobre todo la presencia de la cordillera de los Andes que condiciona los desplazamientos de las masas

de aire tanto en las vertientes orientales como de las occidentales. El clima es cálido y húmedo. La temperatura media oscila entre los 20°C y 24°C. La humedad relativa es bastante alta (90%), pues es uno de los cantones con más alta pluviosidad (8 a 12 meses de precipitaciones medias anuales que oscila entre 1750 y 2050 mm). Las precipitaciones denominadas orográficas tienen lugar principalmente en la región montañosa y provienen del movimiento vertical de la atmósfera.

Geográficamente el Ecuador se localiza en el cinturón ecuatorial, por lo que está bajo la acción de los vientos Alisios del Noreste y del Sureste que confluyen en esta zona. Por tanto, los mecanismos que rigen el clima y las precipitaciones se sujetan a las reglas de la circulación atmosférica propia de las regiones ecuatoriales (Farfan, 2013).

2.2.5 Zonas de vida y vegetación natural

El Pangui se asienta sobre la cordillera del Cóndor, una formación montañosa aislada de la cadena oriental de los Andes, compartida entre Perú y Ecuador, considerada como uno de los sitios de mayor riqueza y diversidad del planeta. Allí se encuentra una de las comunidades florísticas aún poco conocida para la ciencia, cuyo factor principal parece ser la abundancia del agua durante todo el año, a más de otras condiciones edáficas y geológicas.

Esta cordillera posee una de las concentraciones más altas de especies de plantas vasculares aún desconocidas científicamente, que cualquier lugar en la tierra. Se estima que la flora de la Cordillera del Cóndor excede las 4000 especies de plantas vasculares (cerca de 1900 especies se han identificado en las colecciones hechas hasta la fecha) y de 300 a 400 especies de briófitas. Debido a las constantes lluvias se observa que la vegetación natural se ha degradado notoriamente, lo que se puede constatar con datos de la extensión de los pastizales y cultivos agrícolas que predominan en el área. (PDOT, 2012).

La zona cuenta con un significativo patrimonio natural activo para proteger, posee una diversidad de pisos climáticos y ecosistemas que van desde los bosques inundables de tierras bajas hasta los bosques siempre verdes montañosos en los altos de los Andes. (PDOT, 2012).

2.2.6 Suelos

En el sector predominan los siguientes tipos de suelo: Typic Distropepts (amarillos) y Paralitic Distropepts (rojos), este tipo de suelos pertenecen a los clasificados como sedimentarios o graníticos, por lo que se constituyen como suelos inestables, extremadamente pobres y deficientes en nitrógeno fósforo y potasio. En los valles se encuentra suelos limosos pre-húmedos de fertilidad baja, que poseen bajo contenido de aluminio tóxico, por lo que los valles, especialmente de los ríos Zamora y Chuchumbleta, son aptos para la agricultura. Como es característico de los suelos de la Amazonía la capa fértil, es decir el suelo orgánico, tiene una capa superficial de 10 cm de profundidad promedio. El 43% de los suelos tienen una susceptibilidad media a la erosión. El 58,94% del suelo del cantón está sobre utilizado, lo que genera una serie de conflictos en su ocupación (PDOT, 2012).

2.2.6 Uso actual de la tierra

En el cantón aproximadamente el 67,58% de la superficie total del cantón corresponde a bosque natural húmedo; 0,35% se cultiva anualmente, el 1,16 % son depósitos de agua, pastos 29,07%, pasto/bosque 0,74% y bosque intervenido 1,14%. Actualmente la explotación de estos cultivos enfrenta el grave problema de baja fertilidad de los suelos y paralelo a ello el masivo ataque de plagas y enfermedades que cada vez es más frecuente, a ello se suman las precarias técnicas de manejo de cultivos, los elevados costos de los insumos agropecuarios y los bajos precios de los productos agrícolas que se explotan en la región.

La tenencia de la tierra en esta región, en su mayoría, es de tipo individual (fincas) y un número reducido de tierras ancestrales respaldadas por títulos globales. De acuerdo a la extensión de tierra que poseen los campesinos (productores), se clasifican en tres grupos:

- Pequeños propietarios: poseen terrenos de 3-20 ha. y corresponden al 35%;
- Propietarios medianos poseen extensiones de 21 – 60 ha. y corresponden al 55%; y
- Propietarios grandes poseen extensiones superiores a 60 ha y corresponden al 10%. Las comunidades Shuar tienen aproximadamente 11 000 Ha en escrituras globales.

2.3. Características socio-económicas

El cantón El Pangui cuenta con 8600 habitantes, que representa el 9.4% de la población de la provincia de Zamora Chinchipe; de los cuales el 50,3% son hombres y el 49,7% son

mujeres. Según el Sistema Nacional de Información (2014), el 35,8% de la población reside en el sector urbano y el 64,2% en comunidades rurales. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010; el 50,4% de la población constituye la población económicamente activa. Teniendo la siguiente distribución por rama de actividad: el 50,1% se dedica a actividades agrícolas de ganadería silvicultura y pesca; seguido del 7,8% que se dedican a actividades de comercio al por mayor y al por menor; asimismo un importante número de personas se dedican a actividades administrativas públicas; los sectores dedicados a la minería y la construcción abarcan 7%, y el 20% restante de la población se dedica a diversas actividades como la enseñanza, servicios, transporte, actividades de alojamiento y otras. En la figura 2 se presenta la información de la actividad económica por rama de actividad.



Figura 2. Distribución de población económicamente por rama de actividad

Fuente: (INEC / Censo de Poblacion y Vivienda 2010 , 2015)

Elaboración: El Autor

La pobreza en el cantón El Pangui analizada por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) ha presentado una reducción del 17,6%, de acuerdo a la diferencia intercensal 2001 – 2010, en la figura 3 se muestra esta reducción de pobreza

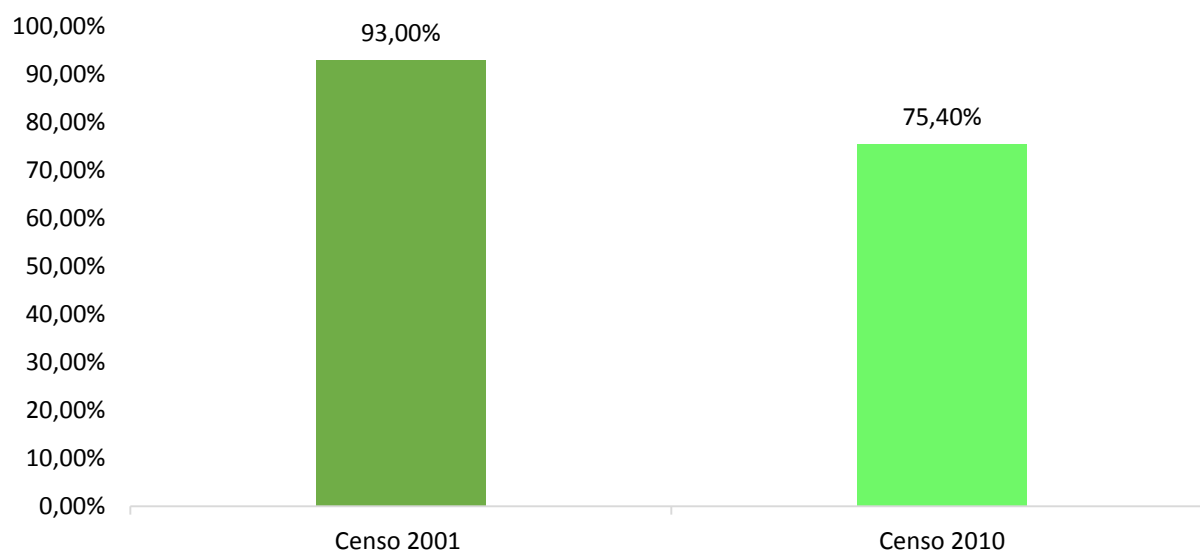


Figura 3. Pobres por NBI intercensal 2001 - 2010

Fuente: (SNI, 2015)

Elaboración: El Autor

De acuerdo a los datos del Banco Central del Ecuador (2012), el cantón El Pangui tiene un valor agregado bruto cantonal al 2012 de 21.014.000 millones de dólares, que representa el 8% de valor agregado provincial, siendo este el tercer cantón más productivo de la provincia de Zamora Chinchipe, después de los cantones Zamora y Yanzatza que tienen un aporte del 44 y 22 % respectivamente. (Ver figura 4).

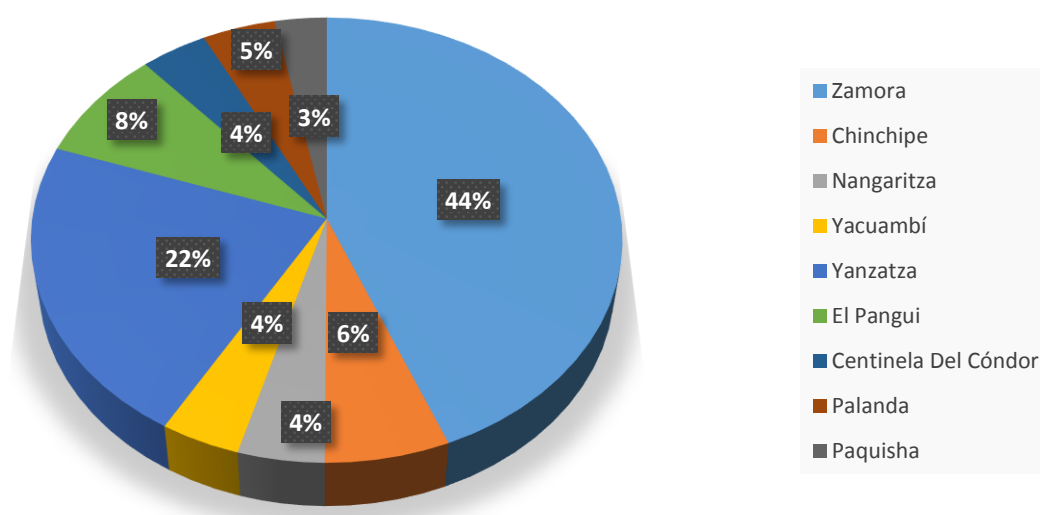


Figura 4. Aporte al VAB cantonal

Fuente: (BCE, 2012)

Elaboración: El Autor

2.3.1 Actividad agrícola

La población del cantón El Pangui basa su economía en la producción agrícola y ganadera, siendo la segunda, la actividad más difundida en la zona; la rosa y quema es la práctica más generalizada para plantar y mantener los cultivos, potreros y a la vez obtener nuevas áreas para pastoreo. Todavía no se ha introducido maquinaria agrícola para las labores culturales y post cosecha. Los cultivos que trabajan con preferencia son: café, plátano, yuca, caña de azúcar, cacao, frutales cítricos, asociaciones de maíz-fréjol, donde el maíz sirve como tutor para el fréjol y a su vez éste aporta nitrógeno al suelo.

La técnica empleada en el manejo de cultivos, hoy en día ha mejorado por parte de los productores del cantón, faltan aún varias prácticas por aplicar, las que por su ausencia han dado lugar a la extensión de la frontera agrícola tratando de conseguir una mayor producción, dando lugar a la deforestación, y la pérdida de grandes extensiones de selva virgen en el cantón (PDOT, 2012).

Según el Censo Agropecuario realizado por el INEC en el año 2000, en el cantón El Pangui de las 63105 ha de extensión territorio del cantón, 1022,34 ha. Están destinadas para la producción agrícola, de las cuales el 34 % se encuentran ubicadas en la parroquia El Guismi, el 30% en la parroquia El Pangui, el 22% en la parroquia Pachicutza y finalmente el 14% en la parroquia Tundayme. A continuación se detalla los principales cultivos por área de producción que se siembran en el cantón El Pangui.

Tabla 1. Principales cultivos del cantón El Pangui

Parroquia	Maíz (%)	Yuca (%)	Plátano (%)	Caña (%)	Naranja (%)	Cacao (%)	Café (%)	Cítricos (%)
El Pangui	4,89	2,98	4,57	0,63	0,49	2,94	13,89	0,20
Pachicutza	2,93	1,66	3,86	2,93	3,36	1,90	4,79	0,20
El Guismi	4,70	3,97	7,53	2,98	5,34	1,49	5,87	1,96
Tundayme	0,98	1,47	4,99	1,23	1,57	0,49	3,23	0,00

Fuente: (PODT, 2012)

Elaboración: El Autor

Como es evidente a producción de plátano y café y maíz presentan mayor área de producción con respecto a la área de producción de cacao, pero cabe enfatizar que a pesar de existir mayor extensión de sembríos, estos presentan severos problemas en su producción y comercialización, así como es el caso del café arábigo que en esta parte de la provincia de Zamora Chinchipe presenta en gran parte de las plantación problemas fitosanitarios, así como

presencia de broca en el fruto, problemas de control de plagas y enfermedades como es la roya y el ojo de pollo que tienen una fuerte afectación en las hojas de la planta; conjuntamente la producción de café presenta problemas de baja concentración de aroma y tamaño del fruto lo que deprecia el valor de la producción y por lo cual no se realizan procesos de resiembra ni mejoramiento de semillas; lo que es contrario en los cantones de Palanda y Zumba que son dos de las mejores áreas de producción de café. (El Agro, 2015)

En cuanto al plátano su producción se la realiza de manera no técnica ni se realiza procesos de mejoramiento de semillas, la producción y propagación se mantiene solamente con las plantas madres de las cuales se extrae los hijuelos para realizar la resiembra, en el caso de este producto los agricultores de la zona no realizan procesos de fertilización ni cuidados técnicos a las plantaciones por lo que la mayoría del tiempo las áreas de siembra permanecen en semi abandono.

En el caso del maíz la producción si se realiza con mayor técnica, es así que a este si se le realiza fertilización química. La producción de maíz en su mayoría se lo vende cuando la mazorca esta blanda, ya que el proceso de secamiento se dificulta por la abundante humedad de la zona, es por esto que para abastecer el mercado de maíz duro se lo realiza comercializando con cantones de la provincia de Loja como: Céllica, Pindal, Macará, y el cantón Balsas de la provincia del Oro. (PODT, 2012)

En lo concerniente a la producción de cacao en canton El Pangui, existe una plantación de cacao nacional fino de aroma en producción de aproximadamente de 115 hectáreas con un rendimiento de 12 quintales/ha, según la APEOSAE (2009) la misma que se comercializa en mercados locales e internacionales como Alemania y EEUU, por lo que se ha convertido en un cultivo con alta perspectiva local; naciendo así la necesidad de capacitar a los agricultores para lograr innovar sus conocimientos en prácticas de producción que sean sustentables en el largo plazo y que les permita lograr el desarrollo de las comunidad y el aumento de la competitividad de su producción agropecuaria.

El cacao al igual que otras plantaciones presenta enfermedades como son la escoba de bruja, las cual puede ser controlada mediante podas. En el caso de este producto los agricultores si realizan procesos de fertilización y resiembra de plantaciones es por esto que para estas zonas el concejo provincial de Zamora Chinchipe brinda semillas como apoyo a los agricultores es así que 12 de marzo de 2015 realiza la entrega de 8600 plantas de cacao fino de aroma (Crónica, 2015) ; de igual manera el Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca en el mes de septiembre de 2015 realiza la entrega de 12000 plantas de cacao fino de aroma en las comunidades rurales Uwents y Shakai del canton El Pangui (Masharos, 2015)

2.3.2 Comercialización y organización para la producción

La actividad agropecuaria en el área de las parroquias es, en la mayoría de los casos, de subsistencia, lo cual impide acumular excedentes y limita las posibilidades de autofinanciamiento para la adquisición de insumos requeridos por la tecnología moderna. El agricultor debe por lo tanto acudir a créditos para obtener capital como recurso básico para la producción. No se dispone de datos sobre los niveles de financiamiento realizado por el Banco de Fomento de Gualaquiza en los últimos años, pero si se sabe, por versión de los agricultores de las parroquias, que hay déficit en la oferta de crédito para las actividades productivas.

Entre las instituciones que ofrecen crédito en el área de las parroquias se destacan: CACPE Yantzaza, Banco Nacional de Fomento, Cooperativa Padre Julián Lorente, CACPE Zamora, Banco de Loja y Caja de Ahorro y Crédito Agropecuaria El Pangui. El plazo se define analizando la situación de los beneficiarios y el destino del préstamo. Los pagos son semestrales, aplicando una tasa de interés del 18% anual promedio según la modalidad.

La supervisión del crédito tiene un valor pedagógico y capacitador, insistiendo en la consolidación de las organizaciones de base, procurando comunicar conocimientos técnicos administrativos y buscando una razonable transferencia de tecnología adecuada a las condiciones del medio y a la solución de problemas concretos. Por existir una gran cantidad de centros crediticios en la cabecera parroquial de El Pangui, la mayoría de agricultores y ganaderos tiene la oportunidad de acceder a créditos fáciles y con buenas tasas de interés y fáciles y cómodas formas de pago.

El Censo Económico 2010, no establece con precisión el destino de la producción de El Pangui, el criterio usado es el de consumo relacionado con “público en general”, sin poder determinar particularidades del mercado en el cantón. Según el Plan de Desarrollo Cantonal del año 2004, la mayor parte de productos obtenidos son destinados a la venta, excepto el del maíz y yuca, que son empleados para la alimentación familiar y para la crianza de animales menores, como también parte de los derivados de la leche.

En definitiva, los mercados de comercialización en el cantón son limitados. Los productores por lo general venden únicamente materia prima, sin agregar ningún extra o tratamiento al producto, lo que se traduce en precios demasiado bajos y en algunos casos significa pérdidas.

Otro de los grandes problemas de la comercialización se origina en la desorganización de los productores, en esa forma no pueden crear una política de precios, son aquellos comerciantes en pequeñas y/o medianas sociedades, quienes imponen las reglas del juego.

Dada las características productivas de las zonas, se observa que la parroquia El Guismi y el valle del Río Zamora abastecen los mercados con productos agrícolas. De las partes altas se extrae la naranjilla, el guineo y el maíz constituye el mayor rubro de producción de la zona (Farfán, 2013).

2.4. Características poblacionales y servicios básicos

2.4.1 Agua potable

El Censo de Población y Vivienda del 2010 señala que el cantón presenta un considerable porcentaje de la población con déficit de cobertura del servicio de agua potable, el 26,62%, mientras que 73,38% tiene acceso a este servicio (INEC, 2015).

Tabla 2. Acceso a agua potable

<i>Procedencia principal del agua</i>	Sector Urbano	Sector Rural
<i>De pozo</i>		4,80%
<i>De red pública</i>	99,40%	45,28%
<i>De río, vertiente acequia o canal</i>	0,55%	47,35%
<i>Otro (agua lluvia/albarrada)</i>	0,41%	2,57%

Fuente: INEC (2015)

Elaboración: El Autor

2.4.2 Letrinización y alcantarillado

Son pocos los barrios o comunidades que cuentan con letrinización, es un servicio que falta, particularmente, en los sectores rurales y asentamientos dispersos. Por lo regular son las escuelas las que disponen de este servicio con mantenimiento regular. En lo referente al alcantarillado, además de la cabecera cantonal, ningún barrio y comunidad rural posee este servicio, por ello los desechos son arrojados a las quebradas y ríos más cercanos, cuyo efecto es la contaminación (Farfan, 2013).

Tabla 3. Servicio de letrización y alcantarillado

Tipo de servicio higiénico o escusado	Sector Urbano	Sector Rural
Conectado a red pública de alcantarillado	94,40%	21,03%
Conectado a pozo séptico	1,09%	18,54%
Conectado a pozo ciego	0,27%	5,50%
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	0,82%	12,75%
Letrina	0,27%	4,14%
No tiene	3,14%	38%

Fuente: (INEC, 2015)

Elaboración: El Autor

2.4.3 Energía y electrificación

El cantón cuenta con energía eléctrica proveniente del Sistema Nacional Interconectado, administrado por la Empresa Eléctrica Regional del Sur (EERSA), con una subestación de repotenciación ubicada en el barrio la Recta del Cantón zamora alimentada por una línea de carga de 16000 Kv. El número total de clientes con acceso al servicio de energía eléctrica es de 1.522. Los cuales se distribuyen de la siguiente manera

Tabla 4. Acceso a energía eléctrica

Personas con servicio eléctrico	El Pangui	El Guismi	Pachicutza	Tundayme
Uso Viviendas	95,36%	91,90%	92,94%	78,43%
No tiene Medidor	4,64%	8,10%	7,06%	21,57%

Fuente: INEC (215)

Elaboración: El Autor

El servicio presenta algunas irregularidades debido a cortes frecuentes y los de mantenimiento y reparación; a esto se suma las distancias y las condiciones meteorológicas de la zona, en especial las lluvias que aflojan los suelos donde se implantan los postes, lo que propicia el daño de las instalaciones (Farfan, 2013).

2.4.4 Recolección de desechos sólidos

Las cabeceras parroquiales de El Guismi, Tundayme y Pachicutza presentan mayor porcentaje de déficit en materia de recolección de desechos sólidos, lo que ha ocasionado un

grave daño ambiental en este sector debido a que sus moradores depositan desechos contaminantes cerca de los ríos.

En lo que concierne a la cabecera cantonal, la recolección de los desechos se los realiza de manera más frecuente por parte del GAD Municipal, pero en el caso de las parroquias como en la cabecera cantonal es posible evidenciar un deplorable tratamiento para los desechos recogidos, ya que no reciben el tratamiento adecuado.

2.4.5 Cobertura de servicios de salud

En los últimos años la cobertura de atención en salud ha mejorado considerablemente, fortaleciéndose con programas prioritarios como atención a mujeres en estado de gestación, a grupos de tercera edad y a personas con capacidades especiales, así mismo se desarrollan campañas de vacunación gratuita a toda la población para evitar epidemias causadas por las diversas estaciones climáticas. Para lograr este incremento de cobertura de salud el Cantón cuenta con 4 sub centros de salud distribuidos en cada una de las parroquias, y para la atención de casos más extremos de problemas de salud los habitantes acceden al Hospital Julius Doeppfner del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ubicado en la cabecera provincial.

2.4.6 Educación

En el cantón, 7444 habitantes tienen algún tipo de instrucción, misma que según datos oficiales del INEC (2010), de este grupo poblacional, el 44% ha recibido instrucción primaria, siendo este nivel de educación el que predomina en este grupo poblacional, seguido 30% ha recibido instrucción concerniente al bachillerato, 5,25% de la población recibe instrucción superior y tan solo 0.21% de la población estudia programas de Postgrado (INEC, 2015).

Los estudiantes pertenecen a las etnias Shuar, Quichua Saraguro y los mestizos que forman parte de la mayor parte de la población estudiantil. La educación que proporciona el Ministerio de Educación está estructurada en tres niveles de educación básica: educación inicial, educación general básica y bachillerato (PDOT, 2012).

De acuerdo a los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010, en el cantón El Pangui existen 49 centros educativos en funcionamiento, de los cuales, 46 tienen acceso terrestre y 3 centros educativos tienen acceso fluvial, en la actualidad para el periodo

educativo 2015 - 2016 se realizará la apertura de un centro educativo del Milenio; y próximamente se construirá la Sede Sur de la Universidad Regional Amazónica (IKIAM).

2.5 Síntesis del análisis de las condiciones naturales y socioeconómicas

El cantón El Pangui presenta un gran número de limitaciones que afectan al desarrollo de la población, estas limitaciones por lo general son de carácter ambiental, seguidas de las causadas por la mala organización administrativa del cantón (PDOT, 2012), tales como:

- Riesgo de inundaciones en las partes bajas como son las comunidades de: Yanua, Los Hachales, La Recta, Pachicutza.
- Aumento de la frontera agrícola en ecosistemas productores de agua.
- Escasa o nula capacidad de la gente para trabajar en conservación y regeneración de los suelos (técnicas agro-silvo-pastoriles, agro-ganadería intensivas, etc.)

La principal problemática que existe en el cantón es la falta de apoyo a los pequeños productores y los de subsistencia que producen y comercializan sus productos a un precio que no representa ganancias y, en algunos casos, en condiciones deplorables, esto debido a la falta de conocimiento y capacitación.

Dentro de los aspectos positivos que presenta el cantón se puede mencionar:

- Regeneración natural de especies forestales valiosas, conservación activa de la biodiversidad, posibilidad de aprovechamiento forestal sustentable y agroforestería.
- Conservación de especies de flora y fauna silvestre potencial.
- Aprovechamiento de recursos escénicos para el turismo sustentable.
- Producción de agua, biodiversidad preservación y protección de la biodiversidad paisajes especiales, aprovechamiento de lugares de recreación turística.

2.6 Proyecto de extensión agrícola en comunidades rural del cantón El Pangui

La Universidad Técnica Particular de Loja, a través del departamento de Economía y Ciencias Agropecuarias, desarrolló un proyecto de extensión agrícola con el objetivo de proponer y justificar el uso de uno de los tres métodos de extensión agrícola seleccionados: Uno a uno, ECA, Líderes Comunitarios, como método recomendado para la implementación de programas de extensión agrícola.

El desarrollo de esta investigación se basa en criterios participativos, ya que en esta vincula la cooperación de la comunidad y los investigadores para lograr un consenso en la toma de decisiones de los problemas y necesidades que mantienen los agricultores, basándose en el método “aprender haciendo”. También se considera como descriptiva, ya que se diagnosticó la situación de la comunidad y se determinaron sus necesidades y problemas

Aleatoriamente se realizaron 291 encuestas a hogares rurales en las parroquias el cantón, para identificar aspectos socioeconómicos, de producción y principalmente identificar las necesidades como la falta de conocimiento para la preparación y aplicación de fertilizantes orgánicos, deficiencia en las técnicas de manejo de suelo, baja efectividad al momento de controlar plagas y enfermedades, deficiencia en el manejo de las podas, así mismo se pudo identificar mediante el levantamiento de información a la zona de influencia que el producto estrella era las plantaciones de cacao que representan el 48%, seguidos del plátano 30%, producción de café con el 15% y finalmente la producción de pastos para ganado vacuno que simboliza el 7%. Revisar tabla 5

Tabla 5: Principales productos del área de influencia del proyecto

Producto	% área de producción
Cacao	48%
Plátano	30%
Café	15%
Pastos	7%

Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores, agosto de 2015
Elaboración: El autor.

Al contrario del censo agropecuario, en el área de estudio el cacao presenta mayor cantidad de producción en relación a los otros productos, al ser un cuasi experimento se realiza la selección de las fincas con mayor producción de cacao, en las comunidades de , Uwents, San Francisco, La Argelia, Reina del Cisne, San Carlos, Santiago Paty, San Roque, El Pariso, Anchunts, Pakinza, El Miassi, kunki; al ser este el producto que más apoyo recibe por parte de la prefectura de Zamora Chinchipe y el MAGAP

Ante estos hallazgos y por la importancia que presenta la producción de cacao a nivel nacional representado el aporte del Ecuador en la producción mundial de cacao el 3% según (Mesa provincial de cacao de ZamoraChinchipe, 2009), se selecciona este producto para la realización del programa de extensión en las comunidades rurales del cantón El Pangui

Posterior al levantamiento de la línea base, se realizó la selección de los participantes del programa así como de las fincas donde se llevaría a cabo la capacitación, en función de algunos criterios técnicos como la cercanía entre los predios de los agricultores participantes, producción de cacao y voluntad de participar en el programa de extensión agrícola.

El cuasi-experimento participativo, cuyo objetivo era el estudio de los métodos de difusión de conocimiento o enseñanza de técnicas agrícolas, se impartió mediante tres métodos: uno a uno, ECAs y líderes. El estudio tuvo características de un cuasi experimento, por las dificultades técnicas que se presentaron en el campo para realizar la selección aleatoria de los participantes. Inicialmente se seleccionaron 81 agricultores, los cuales se distribuyeron: 17 agricultores para el método de uno a uno, 22 agricultores para el método de escuela de campo, 18 agricultores para líderes comunitarios y 25 participantes para el grupo de control o testigo. Por factores externos al programa como la inaccesibilidad a las fincas causadas por las severidad del invierno, así como problemas personales de los participantes por lo cual el programa finalizó con la participación de 57 agricultores, de los cuales 13 agricultores fueron capacitados mediante el método uno a uno, 15 agricultores mediante escuela de campo, 9 agricultores a través de líderes comunitarios y 20 participantes en el grupo de control o testigo.

Posterior a la selección de los participantes y continuando con la programación establecida se realiza las capacitaciones para lo cual se brinda una capacitación similar de control de plagas y enfermedades, técnicas de producción que conserven los suelos, elaboración de compost y la fertilización orgánica – química de cultivos de cacao a los tres grupos de tratamiento y el grupo de control el cual no recibiría ningún tipo de intervención. La variable en la cual se centraría el análisis es el grado y tipo de interacción entre los extensionistas y los agricultores, la cual permitirá finalmente comprender el impacto del método en la retención de conocimiento de los agricultores. En la tabla 6 se indica la distribución de los agricultores y su interacción con el técnico extensionista.

Tabla 6. Distribución de los participantes por Método de Extensión

Grupos de tratamiento	Grado de manipulación de la variable independiente	Participantes
Escuelas de Campo (ECAs)	Bajo grado de interacción	15 agricultores
Uno a Uno	Alto grado de interacción	13 agricultores
Líderes comunitarios	Interacción indirecta	9 líderes
Grupo de control	No tienen interacción	20 agricultores

Elaboración: El Autor

Los talleres de trabajo se basaron en la fertilización orgánico – química del cacao, empleando técnicas de ejecución de los talleres en las fincas seleccionadas para impartir la capacitación, de esta manera los agricultores se involucrarían y aprenderían las técnicas de fertilización para las plantaciones de cacao, y de esta manera se habituarán con el desarrollo lo que les habilita para realizar comparaciones en pequeñas parcelas destinadas para la experimentación y control.

La capacitación a los agricultores se desarrolló en tres talleres teórico – prácticos, realizando visitas a las fincas, en el caso de los participantes del método Uno a Uno la instrucción fue personalizada a los 13 agricultores, de igual manera que la evaluación y el análisis de los resultados, en el caso de las Escuelas de Campo, el aprendizaje se determinó por la vinculación de doble vía entre los 15 agricultores y los extensionistas; así mismo se capacitó a los 9 líderes comunitarios, los que asumieron el compromiso de replicar los conocimientos adquiridos a los habitantes de sus comunidades. En el primer taller se aplicó el 50% de la dosis del fertilizante; dos meses posterior a esta primera aplicación se realiza el reforzamiento con la aplicación de la segunda dosis que representa el 50% restante. Los agricultores trabajaron en tres parcelas las que se distribuyeron dos para tratamiento y una para control, en la primera se aplicó una dosis mínima de abono: 750 gr de Biabor, 30 gr de Urea, 30 gr de mureato de potasio, 30 gr de NPK (10 – 30 -10) y 50 gr de cal agrícola, en la segunda parcela se aplicó una dosis máxima: 1500 gr de Biabor, 60 gr de mureato de potasio, 60 gr de NPK (10 – 30 -10) y 50 gr de cal agrícola. La tercera parcela no recibe ninguna aplicación de fertilizante y se utilizaría como testigo para comparar los resultados dentro de la finca.

En la última sesión se realiza un proceso de asesoramiento y aclaración de las inquietudes de los agricultores en temas referentes a la elaboración de compost y aporque de plantas de cacao y plátano. Finalmente y pasado un periodo de 4 meses se realiza el proceso de evaluación para lograr obtener cual ha sido el método más efectivo para impartir conocimientos.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Levantamiento de información

El proyecto de extensión contó con la participación de 57 agricultores, a quienes se les aplicó una encuesta cuidadosamente elaborada en dos tiempos distintos, la primera vez, del 26 de noviembre al 6 de diciembre de 2014, antes de iniciar el programa de capacitación (pre test) y la segunda, una vez que este terminó (post test), del 25 de julio al 16 de agosto de 2015.

La encuesta fue estructurada en dos partes, la primera parte se enfoca en los aspectos socio-demográficos de los encuestados, en la cual se incluyen preguntas como el sector donde vive, género, nivel de educación, actividad económica principal y la extensión del terreno que posee el participante. La segunda sección consta de 29 ítems de evaluación (cognitivos y metodológicos) y está orientada a obtener información acerca del conocimiento que tienen los agricultores con respecto a procesos de producción, técnicas de fertilización, cuidados del suelo y producción de fertilizantes. Para puntuar la información obtenida en la segunda parte de la encuesta se aplicó una escala de Likert cuyos valores van desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo) con las preguntas de la encuesta.

La encuesta se validó con el test de Alfa de Cronbach el cual permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica (Oviedo & Arias , 2005)

La encuesta fue aplicada por un grupo de 7 encuestadores calificados, y capacitados previamente por técnicos de la Universidad Técnica Particular de Loja. El proceso de levantamiento de la información planificado para 2 semanas, se extendió a 3,5 semanas por razones climatológicas que interrumpieron las vías de acceso a las fincas.

Los datos obtenidos mediante la encuesta fueron procesados en Excel y en el programa estadístico SPSS, este último programa sirvió también para presentar los resultados sociodemográficos de los participantes. Para el cálculo del estimador de Diferencia en Diferencias así como también el cálculo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se empleó el programa STATA.

3.2 Selección de variables

Para la ejecución del estimador de diferencia en diferencias y la estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios se selecciona las variables, en base a la evidencia recomendada por el Banco Mundial para el desarrollo de este tipo de programas:

3.2.1 Variable dependiente

El nivel o grado de retención de conocimiento por parte de los agricultores posterior a la implementación de un programa de extensión. Esta variable se mide por la diferencias en el nivel de conocimiento que tienen los agricultores después de la evaluación pre intervención y post intervención.

3.2.2. Variable independiente

Una variable de carácter binario que señala si el agricultor pertenece al grupo de tratamiento o si participa en el grupo de control; así como también una variable tiempo de carácter binario que señala el momento del tiempo en el que individuo es observado que podrá ser de un periodo posterior a la intervención o previa a la intervención; y finalmente una variable de interacción que resulta de multiplicar las dos variables anteriores.

Así mismo para determinar y dar cumplimiento a los objetivos planteados se introducen variables contaminantes para saber si estas tienen influencia en el nivel de retención del conocimiento para el caso de este estudio se introduce las variables sexo y nivel de educación; para el caso de estas variables sus valores permanecen constantes en el tiempo

3.3 Modelación econométrico del estimador diferencia en diferencias

Para la elaboración del estimador de diferencia en diferencias se calcula primeramente las medias de las del total de la muestra con lo que se realiza el cálculo de las diferencias, el estimador del efecto del programa toma un valor absoluto lo que permite concluir que el grado de retención de conocimiento por parte de los agricultores posterior al programa de extensión agrícola que recibieron. A continuación se presenta el cálculo del estimador para cada método:

Tabla 7. Cálculo manual del estimador de diferencia en diferencias

Grupo de Beneficiarios	Grupo de Control
Diferencias en beneficiarios	Diferencias Grupo de Control
$\frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \langle Y_i (1) - Y_i (0) \rangle$	$\frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \langle Y_i (1) - Y_i (0) \rangle$
Diferencias en Diferencias	
$\alpha = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \langle Y_i (1) - Y_i (0) \rangle$	$- \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \langle Y_i (1) - Y_i (0) \rangle$
$\alpha = \text{Impacto del programa}$	

Elaboración: El Autor

3.4 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

El método de MCO es un modelo que mediante el análisis de la regresión trata de la dependencia de las variables explicativas X, con el propósito de estimar la media poblacional de la variable dependiente en términos de los valores conocidos de las variables explicativas. (Gujarati & Porter , 2009)

La aplicación de MCO en el estudio se la realiza para poder obtener el efecto de la variable interacción que será la que permita medir el impacto del método en el grado de retención de los agricultores, así mismo ayuda a la revisión de cómo se comportan los datos de manera estadística de igual manera permite analizar si se cumplen la hipótesis que se plantea a continuación

Hipotesis del modelo

H0: La retencion de conoemimiento depende del Metodo de extensión

H1: La retencion de conoemimiento no depende del Metodo de extensión

$$Y_{it} = \beta + \beta_1 \text{tiempo} + \beta_2 \text{método} + \beta_3 \text{interacción} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde Y_{it} representa el grado de retención de conocimiento de los agricultores sobre los temas de fertilización impartidos en los talleres, β_1 indica el efecto del tiempo, el cual se encuentra indicado por 0=para el periodo preprograma y 1=para el periodo postprograma; β_2 recoge el impacto del método de extensión; β_3 recoge el efecto de la interacción del método con el tiempo; y finalmente ε_t representa el error.

3.5 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios incluyendo variables contaminantes

En la siguiente estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios, se incluyen las variables contaminantes como son: género y educación, las cuales permitieron analizar si la retención de conocimiento en los agricultores depende de variables exógenas al programa, o si depende específicamente del método de extensión que se utilice; así mismo esto permite dar cumplimiento a uno de los objetivos de esta investigación. Para lo cual se formula el siguiente modelo de regresión:

$$Y_{it} = \beta + \beta_1 \text{tiempo} + \beta_2 \text{método} + \beta_3 \text{interacción} + \beta_4 \text{Sexo} + \beta_5 \text{Educación} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Así la hipótesis para esta estimación se plantearía de la siguiente manera:

H0: La retención de conocimiento depende de otras variables

H1: La retención de conocimiento no depende de otras variables

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1 Estimación y resultados

En esta sección se presentan los resultados de la metodología anteriormente descrita para lograr determinar cuál es el método de extensión agrícola más idóneo para impartir conocimiento a los agricultores

4.2 Aspectos sociodemográficos de los participantes

Las características poblacionales de los participantes en el programa de extensión agrícola se detallan a continuación en el cual se puede resaltar los siguientes aspectos: Que a pesar de que la selección de los participantes se la hizo de manera no aleatoria sino de acuerdo a la intención de participación de los agricultores la distribución por género fue del 84,6% de los agricultores participantes son hombres y 15,4% fueron mujeres dentro de los participantes del método de extensión de uno a uno. Así mismo dentro de este mismo grupo en lo concerniente al nivel de escolaridad el 23% han tenido hasta instrucción secundaria, el 61,5% ha tenido educación primaria y un 7,8% de los participantes de este método de extensión ha recibido educación inicial. Los participantes de este método así mismo son todos netamente agricultores que poseen en promedio unas 10,4 hectáreas de terreno de lo que logran generar un ingreso promedio mensual de 168,3 dólares.

Los participantes del método de Ecas han presentado una participación del 73% de hombre y 26% de cooperación de mujeres; en este grupo el 73,3% de los participantes tienen solamente educación primaria, el 13,3% de los participante tiene una instrucción secundaria, así mismo este es el único grupo en donde se ha encontrado participantes con instrucción universitaria que representan el 6,7% de los participantes de este grupo. De estos participantes el 86,7% de los participantes se dedican a actividades netamente agrícolas y el 13,3% realizan actividades de ganadería. Este grupo de tratamiento en promedio posee 39,8 hectáreas de terreno lo que les permite generar un ingreso promedio mensual de 178,7 dólares

De los participantes en el método de líderes el 88,9% son hombres y el 11,1% de son mujeres; así mismo el 77,8% de los participantes han tenido instrucción primaria y el 22,2% secundaria; así mismo el 100% de los participantes se dedican actividades agrícolas, estos participantes en promedio tienen 5,2 hectáreas de terreno lo que le permite generar en promedio 107 dólares mensuales.

Los participantes en el grupo de control es en el cual se puede apreciar que ha habido una mayor participación por parte de las mujeres que representan 55% de los participante ante un 45% de participación de los hombres, así el nivel de instrucción de este grupo se presenta de la siguiente manera el 5% de los participantes no tienen ningún tipo de instrucción, el 80% de

los participantes tiene una instrucción primaria y un 15% tienen una instrucción secundaria. En lo que respecta a la actividad laboral el 90% de los participantes se dedican a la agricultura, el 5% realiza labores de ganadería así como también el 5% de las actividades realiza actividades de porcicultura, en promedio los participantes de este grupo poseen 5,9 hectáreas de terreno lo que les permite generar un promedio de 197,4 dólares mensuales

Tabla 8. Resumen de las características socio- demográficas de los participantes

		Uno a Uno	Escuelas de Campo	Líderes	Grupo de control
Género	Hombres	84,6%	73,3%	88,9%	45,0%
	Mujeres	15,4%	26,7%	11,1%	55,0%
Escolaridad	Ninguno				5%
	Inicial	7,8%			
	Primaria	61,5%	73,3%	77,8%	80%
	Secundaria	23,0%	13,3%	22,2%	15%
	Universidad		6,7%		
Actividad laboral	Agricultura	100%	86,7%	100%	90%
	Ganadería		13,3%		5%
	Porcicultura				5%
Ingresos		\$168,3	\$178,7	\$107,8	\$197,4
Posesión de Terreno (ha)		10,4	39,8	5,2	5.9

Elaboración: El Autor

4.3 Estimador de diferencia en diferencias.

Para medir las diferencias de retención del conocimiento entre los grupos de tratamiento y con respecto al grupo de control se aplicó el estimador de diferencia en diferencias, el cual tiene como fundamento medir el cambio o impacto de un programa respecto del tiempo; para esto se selecciona un grupo de control y un grupo de tratamiento y se toma dos etapas de tiempo, periodo uno, antes de iniciar el programa y el periodo dos, posterior a la finalización del programa. Este método calcula las diferencias entre los dos periodos comparando las medias del grupo tratamiento y del grupo de control. En otras palabras el estimador de diferencia en diferencias compara esencialmente grupos de tratamiento y de control en términos de cambios en los resultados en el tiempo en relación con los resultados observados en una línea de base antes de la intervención.

En la tabla 7 se presentan el resumen los resultados de la evaluación de los tres métodos de extensión aplicados a los agricultores del cantón El Pangui, aplicando el estimador “Diferencia en Diferencias”:

Tabla 9. Resumen de los resultados del estimador de diferencia en diferencias para cada método

Métodos	dlff	T	P
Decas	2.4%	-0.46	0.3216
D1a1	5.9%	-1.09	0.13
Dlideres	15.32%	-2.2859	0.0131

Elaboración: El Autor

Con una muestra total de 57 agricultores que culminaron el programa de extensión agrícola se realizó el cálculo del estimador de diferencia en diferencias a través del programa estadístico Stata, cuyos resultados reflejan que los cambios en la retención de conocimiento en el periodo de análisis fue positivo y mayor para los agricultores que recibieron la capacitación con el método de Líderes Comunitarios, presentado un incremento del 15% con respecto al grupo de control , teniendo así mismo significancia estadística al 5% y con una distribución normal de los residuos. Los métodos de Escuela de Campo y Uno a Uno presentan un cambio en el nivel de retención de conocimiento de 2.4% y 5.9% respectivamente a pesar de que estadísticamente no presentan significancia estadística, así mismo se puede evidenciar que los residuos no se encuentran distribuidos de forma normal.

4.4 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

La aplicación de MCO en el estudio se la realiza para comprender el impacto que ha tenido el metodo de extensión en la retension de conocimiento, se analiza los resultados del parametro β_3 que corresponde al impacto del tratamiento sobre el nivel de retención de conocimiento de los agricultores.

El analisis estadístico de los datos obtenidos mediante las encuestas realizadas ha permitido obtener los siguientes resultados:

Tabla 10. Resultados de la regresión (Modelo Básico)

Variables	(1) LYit	(2) LYit	(3) LYit
Tiempo	0.169*** (6,61)	0,161*** (5,70)	0,156*** (5,94)
Decaspost	0,134*** (3,87)		
Difdecas	0,0244 (0,50)		
d1a1post		-0,0815 (-1,98)	
difd1a1		0,0597 (1,03)	
Dlidespost			-0,123* (-2,36)
Difdlideres			0,153* (2,08)
Cons	4,628*** (256,19)	4,683*** (234,09)	4,680*** (2522,00)
N	110	110	110
Adj. R-sq	0,473	0,321	0,332
t estadístico en paréntesis			
* P< 0,05, ** p<0,01, ***p<0,001			

Elaboración: El Autor

Fuente: Encuesta aplicada agricultores, Agosto de 2015

Las regresiones (1) y (2), que pertenecen a los métodos de Escuelas de Campo y Uno a Uno respectivamente; donde se puede constatar que los métodos presentan un cambio en la retención de conocimiento, pero estadísticamente no son significativos con una probabilidad del 5%. Mientras que el método de líderes se corrobora que es estadísticamente significativo y un valor de t distribuido de forma normal. Cabe recalcar que en todas las estimaciones realizadas los valores de R cuadrado, presenta un valor estadístico mínimo.

Analizando las probabilidad que presentan cada uno de los métodos de extensión se puede concluir que tanto el método de ECAs y el método Uno a Uno presentan una probabilidad superior al 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que menciona que la retención de conocimiento en los agricultores no depende del método de extensión.

Lo que es opuesto al método de Líderes de Campo lo que presentan una probabilidad menor al 5% aceptado la hipótesis nula que predice que la retención de conocimiento en los agricultores para este estudio si dependió del método de extensión que se utilice.

4.5 Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios incluyendo variables contaminantes

Como se puede evidenciar en la tabla 9, la inclusión de las variables contaminantes no presentado un cambio en los resultados que se presentaron anteriormente los efectos de los métodos sigue manteniéndose constante; las variables insertadas no presentan significancia estadística, ni han modificado el impacto de los métodos de extensión sobre la retención de conocimiento. Con lo cual se rechaza la hipótesis H1 y se acepta H0, lo cual acepta que para el área de estudio donde se desarrolló el programa de extensión, en la retención de conocimiento por parte de los agricultores no cusan mayor influencia el incremento de variables externas, lo que permite atribuir una mayor atribución es el método de extensión con que se desarrolló el programa.

Tabla 11. Resultados de la regresión incluidas variables socio – demograficas

Variab	(1) LYit	(2) LYit	(3) LYit
Tiempo	0.169*** (6,57)	0,161*** (5,67)	0,156*** (5,89)
Decaspost	0,138*** (3,93)		
Difdecas	0,0244 (0,50)		
Sexo	-0,00484 (-0,21)	0,0264 (0,99)	0,0158 (0,61)
Educ	-0,0177 (-0,93)	0,00120 (0,06)	0,000911 (0,04)
d1a1post		-0,0889* (-2,11)	
difd1a1		0,0597 (1,02)	
Dlidespost			-0,125* (-2,37)
Difdlideres			0,153* (2,07)
Cons	4,686*** (72,03)	4,664*** (63,39)	4,667*** (63,88)

N	110	110	110
Adj. R-sq	0,473	0,321	0,332
t estadístico en paréntesis			
* P< 0,05, ** p<0,01, ***p<0,001			

Elaboración: El Autor

En este capítulo se exponen los datos y los resultados de los determinantes de la retención de conocimiento por parte de los agricultores de las comunidades rurales

Los resultados aplicando la metodología de Diferencia en diferencias empleada por (Shahidur , Guyatri, & Hussain , 2010)y expresado en términos porcentuales, el estimador muestra que el incremento en el nivel de retención de conocimiento por parte de los agricultores que participaron en el método de líderes comunitarios.

Por otra parte el cálculo del estimador mediante MCO, ofrece el mismo resultado si es mayormente favorable para los participantes del método de líderes comunitarios.

La participación por parte de los agricultores rurales del cantón el Pangui ha sido favorable para la ejecución de este programa de extensión agrícola que ha servido como experimento social para saber que metodología es más favorable para llegar con nuevos conocimientos y técnicas de producción agrícola, es así que posterior a la implementación del programa de extensión y analizando individualmente las principales interrogantes de la encuesta que se aplicó para la evaluación se puede extraer los siguientes resultados.

Tabla 12. Análisis del cambio de conocimiento de los agricultores sobre temas de fertilización

Preguntas	Pre intervención	Post intervención	Cambio
Fertilizar los suelos repone los nutrientes	2%	4%	2%
Fertilizar los suelos maximiza producción	3%	4%	1%
Los suelos de la zona son poco profundos	1%	3%	2%
La distancia de aplicación del abono en plantas de cacao es de 1 metro	4%	4%	-
La aplicación de los fertilizantes se aplica en etapa de floración	3%	5%	2%
Hay que realizar un plan de fertilización para cada tipo de cultivo	1%	5%	4%

Fuente: Encuesta aplicada a los agricultores, Agosto de 2015

Elaboración: El autor

La tabla 12 permite evidenciar como en general el programa ha generado un incremento en el conocimiento de los agricultores; basando este análisis en la escala de líder que da

puntuación y permite hacer la comparación en los periodos de pre intervención y pos intervención.

CAPITULO 5: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión y Análisis de resultados

El objetivo de esta investigación es evaluar la incidencia de los métodos de extensión agrícola, en el grado de adopción del conocimiento por parte de pequeños agricultores en el cantón El Pangui.

Entre las principales novedades que se pueden extraer de las características socio - demográfica es la baja participación de las mujeres en este tipo de proyectos, lo que a su vez genera un problema de equidad así como lo menciona FAO (2011), la inequidad de género, es uno de los factores que ha producido un bajo rendimiento de la agricultura y ahonda a los habitantes del sector rural en mayores niveles de pobreza. Esta brecha de género supone un obstáculo a su productividad y reduce sus contribuciones al sector de la agricultura y al logro de los objetivos más generales de desarrollo económico y social.

El análisis de las estimaciones realizadas permite aseverar que las comunidades rurales del cantón El Pangui han respondido de manera positiva al programa de extensión mediante el método de Líderes comunitarios, debido al entorno donde se pudo apreciar que los líderes ejercen una gran influencia política sobre los agricultores, los cuales se ven atraídos por los beneficios que los líderes de turno pueden brindar a los agricultores, logrando de cierta manera a los agricultores mantenerse activos durante todo el proceso de formación y manteniendo así el interés. El resultado coincide con lo expuesto por Chaudhury & Parajuli (2006), en su estudio realizado para Pakistán, donde se puede evidenciar que la colaboración de líderes comunitarios, en proyectos de desarrollo agrícola mejoran las capacidades de los agricultores así como su habilidad para la resolución de conflictos.

Lo que contrasta con otros resultados que se han podido evidenciar los cuales discriminan los métodos de líderes comunitarios y el método de uno a uno así como lo menciona Guatam (1999) en un estudio aplicado en Kenya donde concluye que estos métodos de extensión agrícola son ineficientes e insatisfactorios desde el punto de vista económico – financiero ya que para realizar las visitas y los talleres de manera individual conlleva un gasto financiero que consideran innecesarios, al existir métodos como el de ECAs que son de más fácil aplicación por reunir a un grupo de agricultores lo que ha brindado mejores resultados así como lo menciona Calle, Vasconcellos y Quilambaqui (2011), en su estudio aplicado en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena, Fuente, Palma & Rojas (2012), en la región de Maule, Chile; Obtuvieron resultados positivos con niveles de gasto inferiores, logrando que los agricultores incrementaran su producción, y mantuvieran y replicaran constantemente sus conocimientos adquiridos mediante los programas.

Así mismo la revisión de literatura ha permitido concluir que la aplicación del estimador de Diferencias en Diferencias y aplicación de métodos Cuasi – Experimentales para evaluar el impacto de este tipo de programas tiene una alta aplicabilidad así como lo menciona Arismendi Suárez (2002), en su estudio realizado en el municipio del estado de Lara (Venezuela), Este mismo autor, en el 2015, utilizando la misma metodología evaluó los efectos del Programa de Extensión Agrícola en el municipio de Urachiche del estado Yaracuy (Venezuela), Vaessen & Groot (2004), realizan el estudio en el departamento de Totonicapan (Guatemala). Todos estos autores llegan a la conclusión de que este método para evaluar programas de extensión agrícola es eficientes y confiables, pues permiten conocer el verdadero impacto del programa y el cual permite conocer cuál de los métodos aplicados es el más aconsejable para difundir y que los agricultores retengan mayor cantidad de conocimientos.

Es lamentable que para el caso ecuatoriano, no se ha podido encontrar bibliografía referente a programas de extensión agrícola que evalúen el conocimiento adquirido por los beneficiarios y con metodologías cualitativas basado en cuasi experimentos, es por esto que para la presente investigación se trata de adoptar evidencia de la metodología de evaluación dirigida a otros campos. De igual manera la participación de la población en el programa fue mínima, lo cual discrepa con estudios realizados por (Duflo, 2001) quien analiza la construcción de 61,000 entre los periodos de 1973 - 1978 con una muestra de 500 niños; (Chaudhury & Parajuli, 2006) quienes analizan un programa de estipendios económicos para incrementar la cantidad de niñas que se inscriben a la educación escolar publica, los cuales para su estudio toman una muestra de 4930 escuelas. Pero cabe recalcar que los resultados obtenidos son válidos como un ejercicio de aproximación a la realidad de las comunidades rurales del cantón.

Con los resultados que se obtienen de esta investigación se puede ratificar que fortalecer el liderazgo es primordial en el cantón El Pangui, ya que se debe incrementar la confianza entre los habitantes y las autoridades, por lo que es necesario seguir trabajando de manera participativa para que así se fortalezca el capital social y así de esta manera lograr un desarrollo rural que mejore la calidad de vida de los agricultores. Para lo cual se necesita una mayor vinculación y participación por parte de las autoridades locales en el proceso formativo de los agricultores, ya que son estos los que también tiene el conocimiento de las necesidades adicionales que presentan los agricultores así como la urgente intervención para lograr que los agricultores tengan producción de calidad que les permita competir en mercados locales, nacionales e internacionales. Así para lograr esto es importante seguir ahondando en procesos de extensión que mejoren las prácticas de innovación y una buena gestión, es decir,

continuar buscando técnicas que sean amigables con los suelos para evitar la degradación y lograr una producción orgánica de cacao.

CONCLUSIONES

La realidad de los productores en las parroquias rurales del cantón El Panguí que fueron estudiadas se pudo afirmar la problemática existente en cuanto a la deficiente capacitación que tiene los agricultores para incrementar una producción sustentable y mejorar sus beneficios.

En el cantón se puede observar que ha existido la intervención de instituciones públicas las cuales han ofrecido servicio de apoyo al sector productivo agrario, sin embargo se evidencia que este apoyo carece de seguimiento y continuidad, bajo este problema son pocos los esfuerzos que los productores pueden hacer, ya que carecen de capacidades técnicas para gestionar el desarrollo del territorio

En las comunidades visitadas se pudo evidenciar la presencia de desigualdad, ya que algunas se han beneficiado por la acción de instituciones públicas, en otras se evidencian bajo nivel de intervención de empresas privadas, pero también existen otras comunidades desatendidas.

El uso de la metodología que se utilizó en el cuasi – experimento, permitió realizar el adecuado cálculo para medir la retención de conocimiento, consintiendo la diferencia de datos para cada uno de los grupos de tratamiento, flexibilizando así el análisis y permitir llegar a la conclusión que en el área de estudio, el nivel de adopción de conocimiento de los agricultores si depende del método de extensión con que se desarrolle el programa

En cuanto a la aplicación y evaluación del programa se concluye:

- Según los resultados obtenidos, el cantón El Panguí, luego de la implementación del programa de extensión y su posterior evaluación, muestra una mejora en los conocimientos de los participantes de los tres métodos.
- Para el entorno donde se desarrolló el programa se pudo evidenciar un mayor incremento en el grado de retención de conocimiento por parte de los agricultores pertenecientes al grupo de líderes comunitarios los cuales demostraron un incremento del 15,32% de retención de los conocimientos que se impartieron en los talleres.
- Limitación de recursos económicos para atender los requerimientos adicionales por parte de los agricultores.
- Débil participación por parte de las autoridades locales para coordinar la aplicación del programa.
- Poca participación por parte de los integrantes de las comunidades Shuar que habitan en el sector rural.

- Los métodos de extensión brindaron herramientas necesarias a los participantes para tomar decisiones en las técnicas de cuidado y fertilización de los cultivos.

En cuanto a la intervención de los agro-productores se puede concluir que:

- Creciente conciencia por parte de los agricultores, tanto individual como colectiva, sobre la importancia de cambiar y mejorar las técnicas de producción agropecuaria.
- Falta de experiencias a nivel nacional en cuanto a mecanismos de evaluación de proyectos cuasi experimentales que puedan constituirse en modelos reproducibles con las adaptaciones a las necesidades de cada entorno.
- La disputa de beneficios entre actores políticos conlleva a alterar la participación de las comunidades.
- Falta de compromiso por parte de los agricultores para culminar un proceso de capacitación.
- Ausencia de incentivos por parte de las autoridades locales que permita a los agricultores optar por nuevas técnicas de producción que mejoren su productividad y que les permita competir en el mercado local y nacional.
- Falta de capacidad técnica instalada en los gobiernos municipales y parroquiales para que promuevan e impulsen procesos de gestión de la producción.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda para la aplicabilidad de este tipo de programas considerar en su planificación, ampliar el periodo de análisis, para de esta manera lograr analizar otros factores como son la adopción de conocimiento por parte de los agricultores.
- A los gobiernos locales que tengan una mayor colaboración e interacción con este tipo de proyectos, que son de gran beneficio para el desarrollo cantonal y nacional.
- A las Universidades y centros generadores de conocimiento, continuar con la elaboración y aplicación de este tipo de programas que contribuyen al desarrollo comunitario y personal de los agricultores.
- Se recomienda mejorar la vinculación de las autoridades cantonales, parroquiales con las Universidades para lograr un mejor desarrollo de este tipo de programas; logrando así tener una mayor muestra para el desarrollo de futuros estudios y de esta manera conseguir una mejor aplicación de la metodología

BIBLIOGRAFÍA

- Arismendi Suárez, J. (15 de 07 de 2015). *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado* . Obtenido de Efectos de la extensión agrícola en los productores de maíz de la Unión de prestatarios Belisa-Los Haticos: <http://www.ucla.edu.ve/dac/compendium/compendium9/Agricola.htm>
- Brandeira Greño, P., Atance Muñiz, I., & Sumpsi Viñas, J. (2004). Las políticas de desarrollo rural en América Latina: requerimientos de un nuevo enfoque. *cuadernos de desarrollo rural*, 7-8.
- (05 de 2015). Obtenido de InfoAgro: http://www.infoagro.com/desarrollo/programas_desarrollo_rural3.htm#
- Agbarevo, B. (2013). *Combating Climate Change In Nigeria: An Evaluation Of Farmers' Adoption Of Climate Change Adaptation Technologies - A Case Study Of Obudu Agricultural Zone Of Cross-River State, Nigeria*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de <http://goo.gl/CML5oe>
- Aguilar, J. (2005). *Transferencia e Innovacion Teccnologica de la Agricultura*. Mexico.
- Aguilera, E. (2004). *Apuntes sobre extensión agrícola. Recopilación bibliográfica para estudiantes y agentes de extensión*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de <http://www.sidalc.net/repdoc/A8352E/A8352E.PDF>
- Aldapi Herrera , M. (Mayo de 2011). *Uniersidad politécnica de Madrid* . Recuperado el 6 de 06 de 2015, de Diseño y aplicación de la metodología ECA con enfoque de género y lengua en el departamento de Potosí - Bolivia : http://oa.upm.es/8570/1/MARINA_ALDAPI_HERRERA.pdf
- Alvares Garcia, I. (2006). *Planificacion y desarrollo de proyectos sociales y educativos*. . México: Limusa .
- Andrews, D., & Goodson, L. (1980). A comparative Analysis of Models of Instructional design. *Journal of instructional development*.
- APEOSAE. (2009). Cacao orgánico. *Revista Centinela de Cóndor*, 15.
- Ardon Mejia, M. (2003). *Las Escuelas Decampo De los Agricultores en el Desarrollo Rural. Una Propuesta metodológica coherente* . Tegucigalpa .
- Arismendi Suárez , J. P. (2002). Evaluacion de efectos del Programa de Extensión Agrícola del MPC-CIARA-Banco Mundial en los productores de caprinos del municipio Torres, Estado Lara . *Gaceta de ciencias Veterinarias*, 25-33.
- Baker, J. (Mayo de 2000). *Evaluación del impacto de losproyectos de desarrollo en la pobreza: Manual para profesionales* . Obtenido de Banco Mundial: <http://siteresources.worldbank.org/INTISPMA/Resources/Impact-Evaluation-Handbook--Spanish-/manual.pdf>
- Banco Mundial . (2007). *Banco Mundial*. Obtenido de Informe sobre el desarrollo mundial 2008. Agricultura para el desarrollo.
- Banco Mundial. (13 de 09 de 2015). *Banco Mundial* . Obtenido de Proyectos y Programas : <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTPPSPANISH/0,,contentMDK:20223137~menuPK:64130736~pagePK:64130965~piPK:64130262~theSitePK:384979,00.html>

- BCE. (08 de 15 de 2012). *Banco Central Del Ecuador* . Obtenido de <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/archivo/item/626-el-banco-central-del-ecuador-presenta-los-resultados-de-las-cuentas-regionales-del-a%C3%B1o-2009>
- Bergamín, G., & Ferrer, G. (15 de 03 de 2015). *Facultad de Ciencias Agropecuarias* . Obtenido de TÉCNICAS DE TRABAJO EN EXTENSIÓN RURAL: <http://agro.unc.edu.ar/~extrural/TECNICASDETRABAJO.pdf>
- Berriet-Sollicec, M., Labarthe, P., Laurent, C., & Baudry, J. (2011). *Empirical validity of the evaluation of public policies: models of evaluation and quality of evidence (Working Paper)*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de http://www2.dijon.inra.fr/cesaer/wp-content/uploads/2012/11/wp2011_4.pdf
- Bordas, M., & Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluacion de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de pedagogía*.
- Brown , L. (15 de Noviembre de 2006). *Earth Policy Institute* . Obtenido de The Earth is shrinking: Advancing Deserts and rising seas squeezing civilization : http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2006/update61
- Calle Cevallos, N. D., Vasboncellos Fernández, N. A., & Quilambaqui Jara , M. (2011). Programa de Extensión Agrícola para la Producción y Manejo Agronómico de Cultivos en la Comuna de San Rafael de la Provincia de Santa Elena. *Facultad de Ingenieria y Ciencias de la Produccion* , 3.
- Campos Quinteros , R., & Méndez Riscart , F. (2003). Conceptos sobre la extensión agrícola, Elemento Fundamental Para una Gestion Agraria Sostenible. *Instituto Nacional de Investigacion de Caña de Azucar, MINAZ*.
- Cansino Muñoz - Repiso, J. M., & Sánchez Braza , A. (11 de 10 de 2014). *Universidad de Almería* . Obtenido de Cálculo del estimador de diferencias en diferencias aplicado a la evaluacion de programas públicos de formación: métodos alternativos para su obtención a partir de datos simulados: <http://www.ual.es/congresos/econogres/docs/Institucional2/Cansino.pdf>
- Castellón, E. (2008). *FAO / Programa especial para la seguridad alimentaria nutricional nacional (Nicaragua)*. Obtenido de El Liderazgo Comunitario : <http://www.fao.org/3/a-as495s.pdf>
- Chaudhury, N., & Parajuli, D. (1 de 12 de 2006). *Social Science Research Network*. Obtenido de conditional cash transfers and female schooling: The impact of the female school stipend program on public school enrollments in Punjab, Pakistan: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=953570
- Chauhan , J. (30 de Noviembre de 2000). *National Science Digital Library*. Obtenido de <http://nsdl.nisair.res.in/jspui/>
- Cole, Y. (1981). *Selecting teaching methods*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de <http://www.joe.org/joe/1981september/81-5-a4.pdf>
- Córdoba, M., Gottret, M., López, T., Montes, Á., Ortega, L., & Perry, S. (2004). *Innovación participativa: Experiencias con pequeños productores agrícolas en seis países de América Latina* . Santiago de Chile : Ncaiones Unidas .

- Crónica. (12 de Marzo de 2015). *Crónica*. Obtenido de Implementan nuevos viveros en el Pangui: <http://www.cronica.com.ec/index.php/informacion/zamora/item/3375-implementan-nuevos-viveros-en-el-pangui>
- Dart, J., Petheram, J., & Straw, W. (1998). *Review of Evaluation in Agricultural Extension*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de Institute of Land and Food Resources: <http://goo.gl/0ODFkE>
- Díaz, G., Moreno, E., Eveisi, U., Lamas, G., & Hernández, A. (6 de 12 de 2010). *Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez*. Obtenido de Importancia de la Extensión Agrícola: <http://unesr-edgarmanuel.blogspot.com/2010/12/importancia-de-la-extension-agricola.html>
- Duflo, E. (23 de 09 de 2001). *Schooling and labor market consequences of school construction in Indonesia: evidence from an unusual policy experiment*. Obtenido de http://siteresources.worldbank.org/INTISPM/Resources/383704-1184250322738/3986044-1236103983138/11_Diferencias_en_diferencias_ultima_version_Peru.pdf
- Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2006). USING RANDOMIZATION IN DEVELOPMENT ECONOMICS RESEARCH: A TOOLKIT. *NBER TECHNICAL WORKING PAPER SERIES*, 12-13.
- Escobedo, M. d. (1975). *Fitotecnía General*. La Habana : Pueblo y Educacion .
- Espínola, E. A. (2004). *Apuntes Sobre Extension Agrícola: Recopilacion bibliografica para estudiantes y agentes de Extension*. Asuncion : IICA.
- FAO. (1995). *Capacitacion de Extensionistas Agroforestales: Aportes conceptuales para los capacitadores*. Quito: E. P. Centro de impresión .
- FAO. (2004). *Política de desarrollo agrícola: conceptos y principios*. Roma: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.
- FAO. (2011). *El Estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma : FAO.
- Farfan, M. F. (2013). MODELO TERRITORIAL ACTUAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO DE COMBRE MIRADOR. CANTON EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE . 35.
- Feder, G., Willett, A., & Zijp, W. (07 de 09 de 2015). *FAO*. Obtenido de Extensión agrícola - Retos genéricos e ingredientes para las soluciones : <http://www.federaciondecafeteros.org/static/files/art%202.pdf>
- Ferreira, R. (1963). *Fundamentos de Extension Agrícola*. Asunción: Universidad nacional de Asuncion.
- Fulton, A., Fulton, D., Tabart, T., Ball, P., Champion, S., Weatherley, J., & Heinjus, D. (2003). *Agricultural Extension, Learning and Change*. Recuperado el 18 de septiembre de 2014, de <https://rirdc.infoservices.com.au/downloads/03-032.pdf>
- GADP. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Zamora.
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administracion de la produccion y operaciones*. México: Internacional Thomson Editores .
- Gallagher, K. (1999). *Farmers Field Schools (FFS): A Group Extension Process Based on Adult Non-Formal Education Methods*. Global IPM Facility.
- Gautam, M. (1999). World Bank Agricultural Extension Projects in Kenya. *Précis*, 5-6.

- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2007). *La Evaluación de Impacto en la Práctica*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2011). *Impact Evaluation in Practice*. Washington DC: Banco Mundial.
- Glendenning, C., Babu, S., & Asenso-Okyere, K. (2010). *Review of Agricultural Extension in India. Are Farmers' Information Needs Being Met?* Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de International Food Policy Research Institute:
<http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp01048.pdf>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Econometría*. México: Mc Graw Hill.
- Ifeanyi, E. (2013). Evaluation of Agricultural Extension Messages that Support adoption of Improved Cassava Production Technologies: A Case of Public and Private Sector Extension in Rivers State, Nigeria. *International Journal of Sustainable Development*, Vol. 06, No. 04, 11-24. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2372932
- IGM. (15 de 09 de 2015). *Instituto Geográfico Militar*. Obtenido de Productos cartograficos :
http://www.igm.gob.ec/work/index.php?option=com_content&view=category&id=20&Itemid=54
- IICA. (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica*. San José, C.R: IICA.
- INEC / Censo de Población y Vivienda 2010. (08 de 05 de 2015). *INEC*. Obtenido de
<http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- INEC. (08 de 05 de 2015). *INEC*. Obtenido de
<http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- Jiaul, M., & Usami, K. (2007). Effectiveness of Agricultural Extension Training Courses for Block Supervisors at the Department of Agricultural Extension (DAE) in Bangladesh. *Journal of International Agricultural and Extension Education*. Volume 14, Number 2, 51-59.
- kamanga, B., Whitbread, A., Wall, P., Waddington, S., Almekinders, C., & Giller, K. (18 de Abril de 2010). *African Journal of Agricultural Research*. Obtenido de Farmer evaluation of phosphorus fertilizer application to annual legumes in chisepo, Central Malawi:
<http://www.academicjournals.org/AJAR>
- kelsey, L., & Hearne, C. (1963). *Cooperative Extension Work*. New York: Cornell University Press. Obtenido de <http://www.cornellpress.cornell.edu/bestsellers/>
- Kelsey, L., & Hearne, C. (1963). *Cooperative Extension Work*. New York: Cornell University Press. Obtenido de <http://www.cornellpress.cornell.edu/bestsellers/>
- Kenny, C., Herz, C., Añazco, M., & Andrade, M. (1999). *Constuyendo Cambios: Desarrollo Forestal Comunitario En Los Andes*. Quito: PIXELDOT.
- Khisa, G. (2004). *Farmers Field School Methodology*. Kenya : FAO.

- Kilic , T., Carletto, C., Miluka , J., & Savastono , S. (2009). Rural nonfarman income and its impact on agriculture: evidence from Albania . En *Agricultural Economics* (págs. 139 - 160). Blackwell Publishing.
- Koledoye, G., Deji, O., Owombo, P., & Olofinniyi, E. (2012). *Evaluation in agricultural extension: A philosophical approach*. Recuperado el 19 de septiembre de 2014, de http://www.academicjournals.org/article/article1379752980_Koledoye%20et%20al.pdf
- Leagans, J. (1961). *Characteristics of Teaching and Learning in Extension Educacion*. Obtenido de Famedpages: <http://de.famedpages.com/www/J.P.+LEAGANS>
- Masharos. (04 de 11 de 2015). *Masharos.org*. Obtenido de Entrega de 12 mil plantas de cacao en las comunidades Uwents y Shakai: <http://masharos.org/2015/10/entregan-12-mil-plantas-de-cacao-en-las-comunidades-uwents-y-shakai/>
- Mesa provincial de cacao de ZamoraChinchipe. (2009). Línea base de la producción de cacao: Situación actual del cultivo de cacao en cuatro cantones de la prov. Zamora chinchipe. 32.
- Mgbada, J., & Agumagu, A. (2007). *Journal of Economics Theory*. Obtenido de Role of local leaders in sustainable agricultural production in Imo state Implicacion for youth in Agriculture : <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/jeth/2007/1-5.pdf>
- Oakley, P., & Garforth, C. (1997). *Guide to extension training. Cap. 5: Extension methods*. Roma: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/t0060e/t0060e07.htm>
- Ocaña, D. (1985). *Desarrollo Forestal Campesino en la Region Andina del Perú* . Holanda : FAO.
- OCDE. (1997). *Examen de las políticas agrícolas de México. Políticas nacionales y comercio agrícola*. Mexico.
- Ogunsumi, L., & Abegunde, B. (2011). Evaluation of agricultural extension and delivery services in southwest Nigeria. *International Journal of AgriScience Vol. 1(4)* , 581-591.
- Oviedo , H., & Arias , A. (2005). *Scielo/ Revista Colombiana de Psiquiatría* . Obtenido de Metodología de la investigación y lectura crítica de estudios: Aproximacion al uso del coeficiente alfa de Cronbach : <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>
- Palacios Vera , N. (2009). *Universidad del Rosario*. Obtenido de Efectos de la educacion en crecimiento de América Latina: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1469/53179355.pdf?sequence=1>
- Perez, J. J. (2000). *Revista de la Facultad de agronomia* . Obtenido de Rev. Fac. Agron. (LUZ): <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/11943/11932>
- Pilarte, F. (10 de 06 de 2012). INNOVACION Y PRODUCTIVIDAD PARA SALIR DE LA POBREZA. Pueblo Nuevo, Nicaragua.
- PODT. (2012). *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial*. El Pangui.
- Pomeranz, D. (2011). IMPACT EVALUATION METHODS. *Harvard Business School*, 6-7.
- Qamar, K. (2000). *Human resources in agricultural and rural development*. Roma: FAO.
- Rivera, W. (November de 2001). *FAO*. Obtenido de Extension, Education and Communication Service: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/y2709e/y2709e.pdf>

- Rogers, A. (2009). *Teaching methods in extension. Uppingham Seminars in Development (Fourth edition 2009)*. Recuperado el 17 de septiembre de 2014, de <http://www.uppinghamseminars.com/tme.pdf>
- Rogers, P., Petrosino, A., Huebner, T., & Hacsí, T. (2000). *Program Theory Evaluation: Practice, Promise, and Problems*. Recuperado el 17 de septiembre de 2014, de http://www.wmich.edu/evalphd/wp-content/uploads/2010/05/Program_Theory_Evaluation.pdf
- Rojas Andrade, R. (2013). *Academia*. Recuperado el 26 de Agosto de 2015, de El liderazgo comunitario y su importancia en la intervención comunitaria : https://www.academia.edu/5661239/El_liderazgo_comunitario_y_su_importancia_en_la_intervenci%C3%B3n_comunitaria
- Rosales, M. P. (2014). *Extensionismo en Cuba: Estudios de Caso. Cultivos Tropicales*.
- Roura, H., & Cepeda, H. (1999). *Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural*. Santiago de Chile: CEPAL/Naciones Unidas.
- Saboyá López, S. E. (2005). *Escuela de Campo de Agricultores*. Villapinzon : FEDEPAPA.
- Salcedo, S., & Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Santiago, Chile : FAO.
- Shahidur, K., Guyatri, K., & Hussain, S. (2010). *Handbook on Impact Evaluation: quantitative Methods and Practices*. Washinton DC: The World Bank.
- SNI. (01 de 09 de 2015). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1906_EL%20PANGUI_ZAMORA%20CHINCHIPE.pdf
- Sonnino, A. (2011). *Buenas Prácticas en el manejo de Extensión en América Central*. Roma : FAO.
- Tomas Nieto Arteta., R. C. (1985). *Copilacion de Documentos sobre metodos de extension*. Bogotá.
- Ulloa, B. (1 de 12 de 2008). *Carrera de Agronomía (ESPOCH)*. Obtenido de Antecedentes de la extensión rural en el Ecuador: <http://extensionruralespoch.blogspot.com/2008/12/antecedentes-de-la-extension-rural-en.html>
- Vaessen, J., & Groot, J. (Julio de 2004). *Agricultural Research & Extension Network*. Obtenido de Evaluating training projects on low external input agriculture: lessons from Guatemala : <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/5180.pdf>
- Valencia Medina, E., Robles Altamirano, A., & Chenche Muñoz, F. (Abril de 2015). *Revista Ciencia Unemi*. Recuperado el 25 de 08 de 2015, de Liderazgo Educativo en el desarrollo comunitario : <http://www.unemi.edu.ec/ojs/index.php/cienciaunemi/article/view/81/76>
- Vicéns Otero, J. (Mayo de 2006). Recuperado el 06 de 2015, de Problemas de estimación y contraste en los modelos de diferencias en diferencias : https://www.uam.es/otroscentros/klein/doctras/DT_13_JV.pdf
- Zulberti, E. (2003). *AGRICULTURAL EXTENSION AND TRAINING NEEDS OF FARMERS IN THE SMALL ISLAND COUNTRIES: a case study from Samoa*. Roma: FAO.

ANEXOS.

Anexo 1. Modelo de encuesta Aplicado a agricultores



Buenos días, mi nombre es _____ y estoy colaborando con la Universidad Técnica Particular de Loja, en un proyecto de extensión agrícola relacionado con la fertilización combinada, cuyo propósito es mejorar la productividad de los pequeños agricultores de las comunidades rurales del cantón El Panguí. Si usted está de acuerdo, a continuación le formularé algunas preguntas. La información será utilizada para fines de investigación.

1. DATOS GENERALES:

1.1 Nombre del barrio: _____

1.2. Nombre del encuestado: _____

1.3. Referencia: _____

1.4. Nombre del encuestador: _____

CROQUIS DEL DOMICILIO DEL ENCUESTADO (ACCESO):

Observación:

1.5.	1.6.	1.7.	1.8.	1.9.	1.10.	1.11.	1.12.	1.13.	1.14.	1.15.
Género	Estado civil	Nivel de educación	Número de miembros que integran su unidad familiar (hogar)	Cuál es su actividad económica principal	Ingreso agrícola mensual	Número de ha de terreno que posee	Número de ha de cultivo de cacao	Producción del año anterior de cacao (quintales)	Número de ha de cultivo de pastos	Producción del año anterior del pasto (unidad de medida)
1. Masculino 2. Femenino	1. Soltero 2. Casado 3. Unión libre 4. Viudo 5. Divorciado	1. Ninguno 2. Inicial 3. Primaria 4. Secundaria 5. Universitaria 6. Tecnología Superior.								

EVALUACIÓN DE LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA

FERTILIZANTES COMBINADOS Y ELABORACIÓN DE COMPOST

En las siguientes preguntas se consultará acerca de su conocimiento sobre temas de extensión agrícola y fertilización, por favor indicar el nivel de conocimiento:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Afirmaciones	1	2	3	4	5
La fertilización repone al suelo los nutrientes perdidos por las plantas.					
Fertilizar los suelos maximiza la producción.					
Fertilizar los suelos economiza el espacio.					
Los suelos de esta zona son pobres en nutrientes.					
Los suelos de esta zona son ácidos.					
Los suelos de la zona son poco profundos.					
La fertilización orgánica mineral no tiene efectos residuales negativos respecto de otro tipo de fertilización.					
La fertilización orgánica mineral es de fácil elaboración y aplicación.					
La fertilización orgánica mineral es de bajo costo.					
Para elaborar una parcela de experimentación se sitúan sitios de producción homogénea.					
Dentro del área de producción se seleccionan las parcelas al azar.					

La combinación del compostaje con fertilizante mineral da mejores resultados que si se aplican por separado					
El mínimo de plantas que debe contener una parcela es de 5 plantas.					
La distancia de aplicación del abono en plantas de cacao es de 1 metro.					
En el caso del cacao, la aplicación de los fertilizantes en pendiente (bajada) se la debe realizar en media luna.					
La aplicación del fertilizante orgánico mineral se debe realizar durante el mediodía cuando hay sol.					
La primera etapa para realizar un experimento en finca, es seleccionar una parcela de tratamiento y una de testigo					
Durante la aplicación de un experimento en finca se tiene que controlar los factores externos como la sombra, intromisión de animales, entre otros.					
Para comparar los resultados del experimento en finca se debe tomar en cuentas que todas las plantas hayan tenido el mismo manejo y que la única diferencia sea la aplicación del insumo a prueba.					
Los abonos orgánicos se aplican en mayores cantidades que los químicos.					
El exceso de fertilizantes químicos puede causar daños en la planta (quema) y en los suelos					
La aplicación de los fertilizantes se debe realizar en lluvia.					
La dosis de los fertilizantes son diferentes en cada estado de la planta: crecimiento, floración y fructificación.					
La fertilización en los pastos se asimila mejor en la etapa de crecimiento.					
La aplicación de los fertilizantes en el cacao se realiza en la etapa previa a la floración.					
La aplicación de los fertilizantes en el cacao se realiza de 10 a 15 cm del tallo.					
Hay que realizar un plan de fertilización para cada tipo de cultivo.					
La fertilización en pastos se debe realizar luego del pastoreo.					
La aplicación de fertilizantes en forma circular se aplica en terrenos planos.					
¿Cuánto recuerda sobre los temas tratados con el técnico en las capacitaciones?					

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

SEÑALAR EL MÉTODO DE EXTENSIÓN (*Sólo para el encuestador*)

1. Uno a Uno ()
2. Escuela de Campo ()
3. Escuela de Líderes ()
4. Grupo de control ()

Anexo 2. Cálculo del estimador de diferencia en diferencias método líderes comunitarios

```
. ttest ldifprograma if tiempo==1, by(dlideres)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	48	.1559276	.0216645	.1500959	.1123443	.1995109
1	7	.3091937	.097186	.2571301	.0713881	.5469994
combined	55	.1754342	.0232035	.1720817	.128914	.2219544
diff		-.1532662	.0670482		-.2877478	-.0187845

```
diff = mean(0) - mean(1)                                t = -2.2859
Ho: diff = 0                                             degrees of freedom = 53
```

```
Ha: diff < 0                Ha: diff != 0                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0131          Pr(|T| > |t|) = 0.0263        Pr(T > t) = 0.9869
```

Anexo 3. Calculo del estimador de diferencia en diferencias método Uno a uno.

```
. ttest ldifprograma if tiempo==1, by(dla1)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	42	.161325	.0220695	.143027	.1167546	.2058953
1	13	.2210178	.06817	.2457903	.0724882	.3695474
combined	55	.1754342	.0232035	.1720817	.128914	.2219544
diff		-.0596929	.0545156		-.1690374	.0496516

```
diff = mean(0) - mean(1)                                t = -1.0950
Ho: diff = 0                                             degrees of freedom = 53
```

```
Ha: diff < 0                                Ha: diff != 0                                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.1392                        Pr(|T| > |t|) = 0.2785                        Pr(T > t) = 0.8608
```

Anexo 4. Calculo del estimador de diferencia en diferencias método ECAs

```
. ttest ldifprograma if tiempo==1, by(decas)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	40	.1687673	.0310336	.1962738	.1059959	.2315387
1	15	.1932125	.020716	.0802326	.1487812	.2376439
combined	55	.1754342	.0232035	.1720817	.128914	.2219544
diff		-.0244452	.0524822		-.1297113	.0808208

```
diff = mean(0) - mean(1)                                t = -0.4658
Ho: diff = 0                                             degrees of freedom = 53
```

```
Ha: diff < 0                                Ha: diff != 0                                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.3216                        Pr(|T| > |t|) = 0.6433                        Pr(T > t) = 0.6784
```

Anexo 5. Calculo del estimador MCO método Líderes comunitarios.

```
. reg lYit tiempo dliderespost difdlideres
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 110		
Model	.944419373	3	.314806458	F(3, 106) = 19.02		
Residual	1.7546997	106	.016553771	Prob > F = 0.0000		
Total	2.69911907	109	.02476256	R-squared = 0.3499		
				Adj R-squared = 0.3315		
				Root MSE = .12866		

lYit	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo	.1559276	.0262629	5.94	0.000	.1038588	.2079964
dliderespost	-.1230239	.0520547	-2.36	0.020	-.2262274	-.0198203
difdlideres	.1532662	.0736165	2.08	0.040	.0073143	.299218
_cons	4.679763	.0185707	252.00	0.000	4.642945	4.716581

Anexo 6. Calculo del estimador MCO método Uno a uno.

```
. reg lYit tiempo dlalpost difdlal
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 110		
Model	.917132206	3	.305710735	F(3, 106) = 18.18		
Residual	1.78198686	106	.016811197	Prob > F = 0.0000		
Total	2.69911907	109	.02476256	R-squared = 0.3398		
				Adj R-squared = 0.3211		
				Root MSE = .12966		

lYit	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo	.161325	.0282937	5.70	0.000	.10523	.21742
dlalpost	-.0815488	.0411514	-1.98	0.050	-.1631354	.0000378
difdlal	.0596929	.0581968	1.03	0.307	-.055688	.1750738
_cons	4.683381	.0200067	234.09	0.000	4.643716	4.723046

Anexo 7. Calculo del estimador MCO método ECAs.

```
. reg lYit tiempo decaspost difdecas
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	110
Model	1.31573627	3	.438578758	F(3, 106) =	33.61
Residual	1.3833828	106	.013050781	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.4875
				Adj R-squared =	0.4730
Total	2.69911907	109	.02476256	Root MSE =	.11424

lYit	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo	.1687673	.0255448	6.61	0.000	.1181222	.2194124
decaspost	.1339388	.0345879	3.87	0.000	.0653649	.2025126
difdecas	.0244452	.0489147	0.50	0.618	-.0725328	.1214233
_cons	4.627577	.0180629	256.19	0.000	4.591765	4.663388