



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TITULACIÓN DE ECONOMISTA

**“Impacto del cambio climático en la producción de café, caso de estudio:
Asociación PROCAFEQ - cantón Quilanga 2001-2010”**

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN.

AUTOR: Iñiguez Cueva, Karen Gabriela.

DIRECTOR: Massa Sánchez, Priscilla, Dra.

LOJA - ECUADOR

2015

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

Doctora.

Priscilla Massa Sánchez.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación Impacto del cambio climático en la producción de café, caso de estudio: Asociación PROCAFEQ - cantón Quilanga 2001-2010, realizado por Iñiguez Cueva Karen Gabriela, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Marzo de 2015.

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Iñiguez Cueva Karen Gabriela declaro ser autor (a) del presente trabajo de fin de titulación: Impacto del cambio climático en la producción de café, caso de estudio: Asociación PROCAFEQ - cantón Quilanga 2001-2010, de la Titulación de Economista, siendo Priscilla Massa Sánchez director (a) 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: Iñiguez Cueva Karen Gabriela.

Cédula: 1105603102.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo a mi familia:

A mi madre, por su amor para guiar mi camino, por su tiempo y dedicación para educarme, por ser mi ejemplo de humildad y gratitud.

A mi padre, por el sacrificio diario para ser mi sustento y apoyo, por la confianza que depositó en mí para cumplir esta meta.

A mi hermana, por su ayuda y comprensión, por su paciencia y compañía en tiempos difíciles.

A mis hermanos y a mi sobrino, por su cariño, por ser mi fuente de inspiración para alcanzar este objetivo en mi vida.

Gracias a cada uno por su cariño incondicional.

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos sinceros a la Universidad Técnica Particular de Loja, a los catedráticos de la titulación de Economía, de manera especial a la Dra. Priscilla Massa, Directora de tesis, por su orientación eficiente y desinteresada durante el periodo de desarrollo de mi trabajo. Así mismo a la Econ. Diana Bravo y Econ. Jenny Ordoñez, por sus observaciones y la ayuda brindada para la elaboración y culminación de esta tesis.

A la Asociación de cafetaleros PROCAFEQ, por facilitarme oportunamente la información requerida, de la misma manera al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) por colaborarme con la base de datos necesaria para el cumplimiento de este estudio.

Gracias a todas aquellas personas que han apoyado esta etapa de crecimiento en mi formación profesional: padres, hermanos, familiares, amigas y amigos.

Índice de contenidos

Carátula	I
Aprobación de la directora del trabajo de fin de titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos	III
Dedicatoria	IV
Agradecimientos	V
Índice de contenidos	VI
Resumen	1
Abstrac	2
Introducción	3

Capítulo I: Revisión de la literatura

Marco teórico	6
Evidencia empírica	7
Producción de café contexto internacional	7
Producción de café en Ecuador	8
Impacto del cambio climático en la agricultura	8
Impacto del cambio climático en la producción de café	9
Impacto del cambio climático en América Latina	9
Impacto del cambio climático en Ecuador	10
Estudio base para el proyecto de investigación	11

Capítulo II: Contexto social, ambiental y económico de Quilanga.

Contexto social	14
Antecedentes históricos	14
Antecedentes históricos de PROCAFEQ	14
Situación geográfica y poblacional del cantón	15
Situación geográfica y poblacional de PROCAFEQ	15
Características locales	15
Turismo	17
Contexto ambiental	17
Clima	17
Conservación del medio ambiente	19
Plagas del café	20
Contexto económico	21
Actividades económicas	21
Actividades económicas de PROCAFEQ	21
Población y su economía	21
Producción cafetalera	23
Producción cafetalera PROCAFEQ	23

Capítulo III: Metodología econométrica y resultados.

Descripción de datos y metodología econométrica	27
Datos	27
Variable dependiente	27
Variáveis independientes	28
Procedimiento de análisis de datos	31
Procedimiento econométrico de análisis de datos	31
Metodología econométrica	32
Estimación y resultados	34
Modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	35

CAPÍTULO IV: Política pública vigente, propuestas de política.

Política pública vigente	39
Constitución del Ecuador	39
Contexto internacional	39
Contexto nacional	41
Estrategia nacional de cambio climático	42
Contexto local	45
Proyecto de reactivación de la caficultura Ecuatoriana	45
Plan nacional de riego y drenaje	47
Propuestas de política pública	49
Contexto de la caficultura de bajo riego	49
Desafíos que enfrenta la caficultura de bajo riego	50
Potencialidades de la caficultura de bajo riego	51
Marco legal	51
Objetivos de la política propuesta	53
Estrategias de la política de bajo riego	54
Beneficio de la política propuesta	54
Desarrollo institucional	55
Instrumentos	55
Seguimiento y evaluación	56
Conclusiones	57
Recomendaciones	60
Bibliografía	61
Anexos	64

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de cobertura vegetal y uso actual de suelo en el cantón Quilanga	19
Tabla 2. Variables y sus principales estadísticos descriptivos	31
Tabla 3. Correlación entre las variables incluidas en el modelo	32
Tabla 4. Resultados de la regresión del modelo	35
Tabla 5. Adaptación y mitigación	44

Índice de figuras

Figura 1. Periodo agrícola de las zonas secas	18
Figura 2. Población en edad de trabajar 15 años y más	22
Figura 3. Necesidades básicas insatisfechas	22
Figura 4. Evolución de la producción	27
Figura 5. Evolución de la temperatura mínima	28
Figura 6. Evolución de la temperatura máxima	29
Figura 7. Evolución de la temperatura promedio	29
Figura 8. Evolución de la precipitación	30
Figura 9. Evolución de la superficie cosechada	30

Índice de anexos

Anexo 1. Misión, visión y objetivos de PROCAREQ	65
Anexo 2. Organigrama organizacional de PROCAFEQ	66
Anexo 3. Variables utilizadas en el modelo	67
Anexo 4. Impacto y medidas de adaptación	68
Anexo 5. Problemática de riego en Loja	70
Anexo 6. Etapas del proyecto PNRD	71

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estimar el impacto del cambio climático sobre la producción de café: caso de estudio en la asociación PROCAFEQ del cantón Quilanga en el periodo 2001-2010, relacionando la producción con la precipitación, temperatura mínima, temperatura máxima, temperatura promedio y superficie cosechada. A través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios se encuentra la relación de dependencia entre la variable producción y las variables explicativas. Los resultados muestran que existe una relación positiva entre la producción de café y las variables independientes precipitación, temperatura máxima y superficie cosechada; sin embargo no se encontró una relación estadísticamente significativa con las variables de temperatura mínima y temperatura promedio. Por lo que se concluye que las variables climáticas no tienen mayor efecto en la producción de café de esta asociación en el corto plazo, pues se esperaría que en el futuro los resultados cambien de sentido, las estimaciones realizadas constituyen una herramienta aplicable en el diseño de políticas públicas, razón por la que se propone la política de implementación y mejoramiento de los sistemas de riego (PIMSR).

PALABRAS CLAVE: Cambio climático, producción de café, mínimos cuadrados ordinarios, políticas, Quilanga, PROCAFEQ.

CLASIFICACION JEL: Q, Q1, Q5, Q18, Q55.

ABSTRAC

The aim of this study is to estimate the impact of climate change on coffee production: a case study in the Canton Association PROCAFEQ Quilanga in the period 2001-2010 ", linking production with precipitation, minimum temperature, maximum temperature, temperature average and harvested. Through an OLS model is the dependence relationship between output variable and the explanatory variables. The results show that there is a positive relationship between coffee production and independent variables precipitation, maximum temperature and harvested; however a statistically significant relationship with the variables of minimum temperature and average temperature was found. So it is concluded that climatic variables have no major effect on coffee production this partnership in the short term, as would be expected that in the future the results change their meaning, estimates constitute an applicable tool design public policy reason that policy implementation and improvement of irrigation systems (PIMSR) is proposed.

KEYWORDS: I change climatic, production of political of ordinary of squares of minima of the coffee, Quilanga, PROCAFEQ.

CLASSIFICATION JEL:Q, Q1, Q5, Q18, Q55.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la alteración de los patrones climáticos provocados por la evidente emisión de gases resultantes de la actividad humana a nivel mundial, las temperaturas han venido cambiando drásticamente con el pasar de los años por lo que eventos meteorológicos extremos como derretimiento de glaciares, inundaciones, sequías, cambios estacionales, entre otros, son sucesos que afectan la producción agrícola en todo el mundo; efectos que seguirán o no sintiéndose en medida del trato e importancia que se le dé a este hecho (Darwin y otros, 1995).

En Ecuador existe una gran diversidad de climas y microclimas, estos varían según la geografía de cada región ya sea por su altitud, ubicación y especialmente por influencia marítima y por la presencia de la Cordillera de los Andes, la Asociación PROCAFEQ en el cantón Quilanga se encuentra en una región que soporta dos máximos de lluvias durante el año, que pueden representar entre 50% y 70% de su pluviometría, útiles para su producción agrícola (Villavicencio, 2009) por lo que sin duda alguna una variabilidad de estas fácilmente puede dejar vulnerable a su economía, teniendo efectos en la producción agrícola de la zona (Tubiello y otros, 2007).

El cambio climático no solo afecta el sector agrícola, este también es fuerte contribuyente a la generación de gases de efecto invernadero que a su vez son el principal causante de las variaciones del clima; situación que puede ser percibida en la zona agrícola que representa la Asociación debido al bajo uso de técnicas y prácticas agrícolas, pues únicamente se ha enfatizado la ampliación del entorno productivo alejándose de un crecimiento de caficultura sustentable en torno al cambio climático, tomando en cuenta que no en todos los casos se puede utilizar un mismo enfoque, pues se tiene diversidad de características y se debe ajustar desde cada sector (Rodríguez, 2007).

En el sector agrícola al igual que otros sectores productivos se requiere de políticas públicas que contribuyan al mejoramiento del mismo y de las partes involucradas como productores y consumidores (Schmidhuber y Tubiello 2007), para establecer y aplicar dichas políticas se requiere cada vez más de información específica que detalle causas y consecuencias del cambio climático y de tal manera lograr las reformas que realmente se necesitan para que surtan efectos positivos de esta actividad adaptada a los efectos de la variación del clima (FAO, 2013), por lo que resulta indispensable conocer las variables que explican, en este caso de estudio, las principales variables de cambio climático sobre la producción de café del cantón Quilanga provincia de Loja.

La importancia de este estudio se refleja en la falta de investigaciones en este cantón en cuanto a este tema tan reciente como es el cambio climático y por lo tanto en la contribución que puede significar los resultados obtenidos para los agricultores, productores, exportadores e incluso consumidores de este producto (café) principalmente a los que son parte de la asociación PROCAFEQ, de la cual se obtuvo los registros de producción por ser el mayor productor a nivel cantonal y el segundo de mejor calidad a nivel Nacional.

Siendo así la hipótesis planteada según la evidencia es que existe relación directa entre la producción de café y los niveles de precipitación. Existe relación inversa entre la producción de café y los niveles de temperatura máxima, mínima y promedio; la misma que se pretende rechazar o aceptar según los resultados de las estimaciones econométricas.

En el presente trabajo de investigación se desarrollan cinco capítulos, el primero hace referencia a la revisión de la literatura, en el que se incluyen estudios similares realizados en países de América Latina, el segundo describe el contexto social, ambiental y económico del cantón Quilanga y la asociación PROCAFEQ, el tercero presenta la metodología utilizada, la descripción de las variables y los resultados obtenidos, el cuarto resume las políticas vigentes en el país en torno al tema de cambio climático y describe la política propuesta en base a las estimaciones realizadas y en el quinto capítulo se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I.
REVISIÓN DE LA LITERATURA.

1. Marco teórico.

En el libro “La Agricultura y su evolución a la Agroecología” Sáez (s.f.) menciona que:

La agricultura es la actividad agraria que comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras. Es el arte de cultivar la tierra, refiriéndose a los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y cultivos de vegetales, normalmente con fines alimenticios, o a los trabajos de explotación del suelo o de los recursos que éste origina en forma natural o por la acción del hombre: cereales, frutas, hortalizas, pasto, forrajes y otros variados alimentos vegetales. Es una actividad de gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo autosuficiente y de la riqueza de las naciones.

El grupo internacional de expertos sobre el cambio climático– IPCC (2001) señala que:

El Cambio Climático es una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras”

Jiménez (2012) indica los efectos causados por la situación de calentamiento global:

Entre las evidencias del impacto físico del calentamiento global se ha identificado la incidencia directa en los ecosistemas marinos y costeros causando inundaciones en las áreas bajas, con mayores efectos en los deltas de los ríos. Como otra evidencia, el derretimiento de los glaciares ha sido un referente indiscutible. Adicionalmente, en el caso de la agricultura se ha evidenciado impactos directos que inciden en el rendimiento de los cultivos y en los ciclos de crecimiento de las especies agrícolas, ocasionados principalmente por la variación de la temperatura.

En Ecuador se cultiva café desde 1860 y en la actualidad más de 100 mil familias están dedicadas a la producción cafetalera. Ecuador posee una notable capacidad para la producción de café, siendo uno de los pocos países que exportan todas las variedades de café entre ellas el café arábigo lavado, arábigo natural y robusta (PROECUADOR, 2014).

La producción de café ecuatoriano ubica a este producto como a uno de los mejores en América del Sur y uno de los más demandados en Europa, esto gracias las características particulares que tienen los diferentes ecosistemas que posee el país, de tal manera que la

producción cafetalera se ha expandido en cada una de la regiones naturales de Ecuador, pues este ha llegado a cultivarse incluso en las Islas Galápagos. Esta producción se la realiza desde el mes de marzo hasta el mes de octubre en el caso del café arábigo y desde febrero hasta noviembre en el caso del café robusta. Entre los principales destinos de las exportaciones de café en los últimos 5 años se tiene a Colombia, Alemania, Polonia y Rusia (MCE, 2014).

1.2. Evidencia Empírica.

En base a estudios previos se obtiene los siguientes aportes:

1.2.1. Producción de café contexto internacional.

Caso de estudio:

CENTROAMÉRICA: Según un estudio realizado para Centroamérica sobre “El efecto de la caída de los precios del café” se analiza la crisis por la que atraviesa el sector cafetalero de Centroamérica, su exceso de producción con respecto a su consumo, por lo cual el nivel de precios en el marco internacional se ve afectado.

En este caso se realiza un análisis descriptivo con información disponible a cerca de los principales factores que inciden en la variación del precio del café en cada uno de los siguientes países: Costa Rica, Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua; consiguiendo evaluar el contexto regional.

En 2001 la producción mundial superó de nuevo al consumo mundial, que creció sólo 1%, en línea con la tendencia observada en el último quinquenio. Debido a la sobreoferta de alrededor de 10 millones de sacos de 60 kg, y al volumen récord de exportaciones (88.7 millones de sacos), los inventarios en los países importadores alcanzaron 25.5 millones de sacos, casi tres veces más que el nivel deseable para obtener un precio remunerativo.

Como resultado de lo expuesto, el precio compuesto del quintal de café estuvo por debajo de los 50 dólares, siendo el más bajo en más de 50 años, lo cual dificulta la cotización y su recuperación, tardando alrededor de tres años sin poder conseguirlo. Por lo que los productores se vieron obligados a reducir los costos de producción, limitando la inversión de insumos, eliminando prácticas culturales, bajando salarios, entre otras acciones que de todos modos no paraban las pérdidas por quintal producido; es así que tanto a productores como a los gobiernos les ha tocado tomar medidas que calmen los efectos inmediatos de la crisis, los gobiernos han optado en dar apoyo en forma de fideicomisos entre 50 y 100

millones de dólares por país, con el objetivo de refinanciar y reestructurar las deudas de los productores que han quedado en mora (CEPAL, 2002).

1.2.2. Producción de café en Ecuador.

Caso de estudio:

Ecuador: Según un estudio realizado para el cantón Quilanga, provincia de Loja- Ecuador sobre “Capital social y su impacto en el medio rural: el caso de productores de café del cantón Quilanga” se indica que el capital social en áreas rurales ha ido adquiriendo gran relevancia en los últimos años de la mano con diferentes factores económicos y elementos sociales como confianza, solidaridad, reciprocidad, entre otros.

El estudio utiliza una metodología de forma cualitativa y cuantitativa por medio de entrevistas a los protagonistas y actores clave, de tal manera que se registre la perspectiva que estos tienen sobre los factores que se incluyen en el estudio, además se aplica encuestas a una muestra aleatoria de productores que indica una visión más específica del escenario en que se están desarrollando.

En la región sur del país en donde se concentra el análisis de este estudio, ha venido presentando un fenómeno asociativo de pequeños productores de café orgánico que en relación con los factores y elementos mencionados antes se ha conseguido alcanzar un objetivo común, siendo este la comercialización en sociedad del café, tomándose en cuenta las condiciones adecuadas, gracias a la inserción en el mercado internacional (Robles, 2012).

1.2.3. Impacto del cambio climático en la agricultura.

Caso de estudio:

COLOMBIA: Según un estudio realizado para Colombia sobre “Desarrollo de una función agroclimática para estimarla productividad de los cultivos agrícolas en Colombia” se define una función de relación entre las condiciones climáticas y los rendimientos agrícolas que se pueda incorporar dentro del modelo general de simulación de impacto económico del cambio climático del (DNP), el presente estudio basa su metodología primero en los principios conceptuales del modelo AcuaCrop 3.0 (FAO,2009), segundo en la función de pérdida de rendimiento desarrollada en el modelo CropWat 8.0 (FAO,2007), tercero en un parámetro energético descrito por la Radiación neta (Rn) y otro en relacionado con la temperatura y su influencia sobre la longitud de ciclo de cultivo (Grados Día).

A partir de este análisis se puede conocer desde un punto de vista estadístico la productividad agrícola semestral de cultivos transitorios como el maíz y la papa, además se obtuvieron ecuaciones productivas del rendimiento de los cultivos de ambos productos; en el

caso de la papa los resultados arrojaron una relación inversa, con signos negativos todos sus términos, mientras que en el caso del maíz la relación es directa con signos positivos todos sus términos. La metodología desarrollada en el presente tema de investigación puede ser utilizada para diferentes tipos de cultivos y regiones del país (CEPAL, 2013).

1.2.4. Impacto del cambio climático en la producción de café.

Caso de estudio:

COSTA RICA: Según un estudio realizado para Costa Rica, “Efectos del cambio climático sobre la agricultura” se estudian los efectos del cambio climático sobre el sector agropecuario de este país en su conjunto, en el cual se incluye los subsectores pecuario, agrícola y algunos cultivos más representativos para este país. Al alterarse el clima y con ello la producción, podría darse una reconfiguración en los cultivos y así en la intensidad con que se utilizan los suelos, por esta razón en el presente estudio se analizan los posibles efectos sobre el valor de la tierra. En este caso la metodología utilizada se desarrolla a través de dos enfoques, el primero es el enfoque de producción en el que se incluyen variables de producción (Q), variables endógenas (W) como trabajo, capital y otros insumos, variables exógenas (Z) como variabilidad del clima e irrigación y características de los agricultores (X) como el capital humano. El segundo es el enfoque Ricardiano que incluye la variable de producción (Q), precio de la producción (Pi), costos (W), y precios de insumos (Pw).

Los resultados de este estudio indican que el cambio climático ya está haciendo notar sus efectos adversos sobre las actividades agropecuarias, que dependiendo de las condiciones de producción puedan intensificarse o no tales efectos. En esta investigación se analizan los efectos del cambio climático en la producción de maíz, frijol y café, resultados que aluden que la temperatura óptima que permite lograr los mayores rendimientos de cada uno de los cultivos ya haya sobrepasado, lo que a su vez indica posibles pérdidas de producción que en el futuro podrían ser mayores. De la misma forma los niveles de precipitación observados en los últimos años son inferiores a los que permiten lograr la mayor producción. Siendo así el cambio climático ya puede estar teniendo efectos adversos sobre toda la producción agropecuaria (CEPAL, 2010).

1.2.5. Impacto del cambio climático en América Latina.

Caso de estudio:

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: Según un estudio realizado para América Latina y el Caribe sobre “Efectos del Cambio Climático en las costas de América Latina y el Caribe. Guía Metodológica” se revisa los impactos del Cambio Climático en la costa de ALyC y

futuros planteamientos de adaptación para lo cual realiza un análisis de la variación del riesgo que va a suponer este fenómeno.

Hasta ahora las investigaciones y las políticas han venido siendo desarrolladas de una manera netamente técnica, sin embargo en las últimas décadas los aspectos sociales y socioeconómicos han ido ganando relevancia en cuanto al uso de suelo expansivo e intensivo. En los últimos años se incluye en los estudios una metodología que contiene ventajas y desventajas o beneficios y costos hablando económicamente para el análisis en la gestión de riesgo por inundación.

Sin duda alguna es incuestionable el interés para los responsables de la planificación del desarrollo, infraestructura, gestión pública, generado por la estimación de pérdidas pronosticadas para el futuro y dependiendo el objetivo de estudio será el tipo de estimación ya sea por pérdidas físicas, pérdidas económicas o pérdidas humanas.

Por lo que el presente estudio describe la metodología integral para evaluar el riesgo consecuente del fenómeno de Cambio Climático, diferenciando conceptos y definiciones útiles para la comprensión de terminología que abarque pérdidas humanas, físicas o económicas que pueden tener importancia en diferentes casos. En este estudio la metodología indica que según la evidencia para evaluar el riesgo consecuentemente a desastres naturales es indispensable analizar elementos como: amenazas, exposición y vulnerabilidad que conforman lo que se denomina triángulo de riesgo y a través de estos factores determinar cuantitativamente el riesgo.

Siendo así que la metodología puede dar solución a la evaluación de riesgo en cuanto a este fenómeno natural del clima, cumpliéndose de esta manera el objetivo principal de este estudio que es la elaboración de instrumentos útiles para la toma de decisiones y estrategias de adaptación (CEPAL, 2013).

1.2.6. Impacto del cambio climático en Ecuador.

Caso de estudio:

ECUADOR: Según un estudio realizado para Ecuador sobre el “Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador” se hace referencia al sitio que ocupa el Ecuador encontrando entre los cinco países con mayor diversidad biológica a nivel mundial acompañada de características climatológicas particulares, como altos niveles de pluviosidad y la presencia de microclimas dada su ubicación y presencia de la cordillera de los Andes. Además de lo expuesto, en este estudio hace notable una considerable pérdida de cobertura vegetal, situación que preocupa pues el capital natural del país constituye aproximadamente un 4% de la riqueza nacional.

Un componente importante que hace de la agricultura un sector considerable e influyente para la economía ecuatoriana, tiene que ver con el aporte como insumos primarios en el desarrollo de otras actividades económicas productivas, como el comercio, transporte, servicios, agroindustria, entre otros. Este estudio para estimar el efecto del Cambio Climático sobre la agricultura plantea en su metodología desarrollar tres fases de análisis, en las que se utilizará herramientas de análisis geográficas y econométricas: 1. La identificación de los cinco municipios más vulnerables al cambio climático. 2. La clasificación e identificación de los cultivos relevantes a ser analizados. 3. Estimación de la variación de los rendimientos de estos cultivos por efecto de variación de temperatura y pluviosidad en escenarios futuros.

Los resultados reflejan que el cantón Cuyabeno en la provincia amazónica de Sucumbíos registra un 100% de variabilidad del clima (temperatura), seguido por algunos cantones de la misma provincia y otros que también pertenecen a la región amazónica, mientras que en el caso de la precipitación la provincia de esmeraldas registra un 100% de variación seguido algunos cantones de la misma provincia y otros que también pertenecen a la región costa.

De acuerdo a las variaciones esperadas en los rendimientos agrícolas en Ecuador, se tiene la posibilidad de determinar el beneficio o pérdida económica de los agricultores, el mismo que será expresado en dólares por hectárea, para lo cual se trabaja con información disponible limitada a nivel cantonal y con series históricas no secuenciales.

Las condiciones y cualidades de cada cantón analizado hacen evidente la necesidad de participación de autoridades locales para así conseguir una distribución y aplicación eficiente de programas ambientales en cada uno de los cantones (Jiménez, 2012).

1.2.7. Estudio base para el proyecto de investigación.

Caso de estudio:

PERÚ: Según un estudio realizado para Perú sobre “Impacto del cambio climático sobre los ingresos del café convencional en los principales departamentos de la Selva: un análisis en panel balanceado, periodo 1991 – 2010” se revisa los efectos del cambio climático sobre los ingresos del café convencional, es decir ante un aumento en la temperatura, la producción de determinados cultivos puede verse afectado (como el cultivo de café convencional) y por ende la variación en los ingresos puede ser negativa. El presente trabajo de investigación desarrolla un Enfoque de Producción, a través de un modelo de panel de datos balanceado y en donde se incluye información disponible de las variables de producción, precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, superficie cosechada y precio en chacra, de tal manera estimar la variación del ingreso para el café convencional por departamentos y sus diferentes características de producción.

Los resultados de las estimaciones muestran que sí existe una relación directa entre la superficie cosechada, los precios reales. Es decir que ante un aumento de la superficie cosechada ocasionara un incremento en el nivel de producción del café y cualquier incremento de los precios reales la producción de café aumenta. Mientras que para la variable climática temperatura máxima en términos cuadráticos la relación es directa e indirecta para la temperatura máxima en términos lineales. Por el lado de la variable climática, el signo es el esperado ya que ante un incremento de la temperatura máxima el nivel de producción disminuye (Rivera, 2012).

CAPÍTULO II

CONTEXTO SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO DE QUILANGA.

2. Contexto social.

2.1. Antecedentes históricos del cantón.

El cantón Quilanga es uno de los cantones más jóvenes de la provincia de Loja, antes conocido como el valle de Huanco Colla, habitado en sus inicios por las tribus Calvas; en la época colonial la parroquia Quilanga formaba parte del cantón Gonzanamá por lo que hasta la actualidad conserva sus mismas características, deja de ser parte de este cantón en 1989, en el mismo año es nombrado cantón y su aniversario de cantonización es celebrado cada 8 de noviembre.

Su nombre viene de dos voces quechuas que quieren decir: Quil (quilico) y Anga (nido de gavilanes, pues se dice que en el cerro Chira perteneciente a este cantón anidan los gavilanes (aves de presa o rapiña) a quienes se los conoce como quiquilicos de los cuales proviene el Nombre de Quilanga.

Quilanga está cimentada con viviendas de tipo tradicional, dándole un aspecto romántico y de encanto natural, en donde destaca su iglesia Matriz y el parque central de apariencia ancestral (Villavicencio, 2009).

2.1.1. Antecedentes históricos de PROCAFEQ.

PROCAFEQ nace a partir de la aplicación del proyecto apoyo a la producción cafetalera en Espíndola (APROCAFE) aplicado por FUNDOTIERRA desde el año 1999 hasta el año 2003, en septiembre del 2001 la asociación consigue su personería jurídica mediante el Ministerio de Industrias y Competitividad. Como respuesta y solución a la necesidad de mejorar la calidad del café de la zona sur del país y la provincia surge la asociación PROCAFEQ, inicialmente con 90 socios, que en conjunto buscan abrirse camino en el mercado nacional e internacional ya partir de ello mejorar la calidad de vida de los productores.

En el año 2001 las fincas cafetaleras inician un proceso de certificación orgánica, para el siguiente año las fincas de PROCAFEQ ya cuentan con esta certificación que a su vez consigue abrir paso a nuevos procesos de certificación como el de Comercio Justo, Café amigo de las aves y JAS (Japón). De esta forma logra posicionar su producto en un nivel muy alto, siendo el segundo mejor a nivel nacional, con capacidades productivas, comerciales, sociales y organizativas durante los últimos diez años; todo esto gracias a la influencia geográfica que percibe el cantón, cualidades que son muy difíciles de encontrar en otra zona productiva del Ecuador.

Por lo que además la producción cafetalera de Quilanga es reconocida también internacionalmente, gracias a las exportaciones de café especial, que a su vez han

generado las mejoras en la calidad de vida que un principio buscaban los productores, teniendo alcance productivo en los cantones de Espíndola, Quilanga, Gonzanamá, Calvas y Sozoranga.

2.1.2. Situación geográfica y poblacional del cantón.

Quilanga se encuentra localizado en la parte sur este de la provincia de Loja a una distancia de 96 km del cantón Loja cabecera cantonal de la provincia. Sus límites son: al norte con el cantón Gonzanamá, al sur con el cantón Espíndola, al este con el cantón Loja y al oeste con el Cantón Calvas.

El cantón se divide en 1 parroquia urbana, Quilanga, 2 parroquias rurales, Fundochamba y San Antonio de las Aradas y 41 barrios. Tiene una población de 4337 habitantes constituyendo el 19% de la población total de la provincia de Loja, 2221 hombres y 2116 mujeres (INEC, 2010).

2.1.3. Situación geográfica y poblacional de PROCAFEQ.

La asociación de productores de café de altura del sur oriente de la provincia de Loja, se encuentra localizada en el cantón Quilanga km 1 vía a Amaluza.

La asociación en total consta de 311 socios que se agrupan en los cantones de Gonzanamá, Cariamanga, Espíndola, Quilanga y Sozoranga, de los cuales 120 pertenecen al cantón Quilanga (PROCAFEQ, 2014).

El número de socios de PROCAFEQ pertenecientes al cantón Quilanga, es decir, las 120 personas, en relación al número promedio de personas por hogar del cantón representan una población aproximada de 451 personas, lo que indica que la asociación abarcaría un poco más del 10% de la población total del cantón.

2.1.4. Características locales.

- ✓ Educación.- El cantón dispone de una infraestructura regular destinada para la educación, sin embargo existe una fuerte debilidad en cuanto al equipamiento y suministros como laboratorios, bibliotecas, computadoras, etc. Por lo que dificulta el nivel didáctico de aprendizaje de aproximadamente 300 alumnos y 30 docentes (Cabrera, 2013).
- ✓ Salud.- El cantón Quilanga carece de un Hospital general, pero consta de dos subcentros de salud, uno ubicado en la parroquia Quilanga y otro en la parroquia San Antonio de las Aradas. Y el centro de salud del seguro social campesino más cercano se

encuentra en la parroquia Anganuma en el cantón Gonanamá (Coordinación Zonal de Salud 7, 2014).

- ✓ Servicios: Tienen a su disposición servicios de restaurantes, alojamiento, entre otros, que harán agradable la visita al lugar, en donde se ofrece gran variedad gastronómica propia del cantón que hace referencia al ambiente tradicional que el lugar ofrece para el paladar de quienes lo visitan, entre los principales platos típicos se encuentra Sancocho de cungatullo (Espinazo de choncho), Manjar de leche, Sopa de arveja con guineo, Yuca con queso, Molo de plátano verde, Tamales, Mote, Menestra de fréjol o zarandaja, Sango, Estofado de Gallina Criolla, Bocadillos, Aguado de leche. Además la hospitalidad, amabilidad y honradez que caracteriza a los quilangueses hace de este cantón un llamativo destino para propios y extraños (Cabrera, 2013).
- ✓ Transporte y accesibilidad.- Se cuenta con transporte público que diariamente realiza el recorrido desde la ciudad de Loja hacia Quilanga mediante las cooperativas Catamayo y Cariamanga, atravesando una carretera de primer orden en un tiempo promedio de dos horas y media.
- ✓ Viviendas.- Su arquitectura deja ver las tradiciones del lugar como una herencia colonial de gran valor, formando parte del invaluable patrimonio lojano. El material utilizado para la construcción de las viviendas fue adquirido de su mismo entorno entre los que se enmarca el bahareque, tapia, adobe, teja, piedra, ladrillo y madera. Según el censo de población y vivienda 2010 el cantón cuenta 1,377 Casas o Villas, 35 Departamentos, 16 Cuartos, 35 Mediaguas, 36 Ranchos, 34 Covacha, 28 Choza y 9 viviendas particulares (VII Censo de Población y Vivienda, 2010).
- ✓ Costumbres.- Las celebraciones populares no dejan de hacerse presentes en este cantón, en su gran mayoría por motivos religiosos, deportivos, aniversarios y sociales de todo tipo. Una de las costumbres más llamativas es la pelea de gallos la misma que se desarrolla mediante significativas apuestas económicas en Quilanga, Los Encuentros, El Subo, Las Cuadras, El Jacapo, Tuburo, Santa Rosa. Entre otras costumbres propias de su cultura se tiene el primer corte de cabello de un niño varón en el cual se ofrece un presente económico por cada corte que se le realice al cabello del niño, costumbre que se conoce con el nombre de “tusorio”; así mismo como las tradicionales mingas que realizan en conjunto hombres y mujeres a favor de un bien común. (Cabrera, 2013).

2.1.5. Turismo.

Las características geográficas y climáticas hacen de Quilanga un lugar bastante atractivo a la vista de locales y extranjeros, Villavicencio (2009) contribuye que los sitios turísticos naturales más conocidos son:

Cerro el Chiro.- Empinado y milenario guardián de la antigua casta aborígen palta, donde guarda secretos y costumbres ancestrales, en su base existen cuevas que fueron el refugio de grupos humanos, se ha encontrado restos arqueológicos y paleontológicos.

Lagunas de Chuquiragua.- Muy visitados por turistas y curanderos, por el hermoso paisaje de sus riberas, como por los efectos medicinales de sus aguas.

Balnearios Fluviales.- Los más importantes en el río Yunguilla y de las quebradas Los Fondos, Uyahue y el Huayco, concurridos los fines de semana y feriados por los moradores de Quilanga.

Atractivos culturales.- Los habitantes de Quilanga se caracterizan por ser sinceros, respetuosos y hospitalarios. La práctica del trabajo, la honradez y la solidaridad son la oración cotidiana de todos los moradores de este solar natal. El espacio geográfico es muy productivo, en razón de ello se afirman que el canto está sembrado de riqueza, junto a estos dones naturales, se agrega el desarrollo de su cultura.

2.2. Contexto ambiental.

2.2.1. Clima.

Presenta el denominado clima de la sierra, gozando de dos zonas climáticas, templado en la parte alta y subtropical en la parte baja y soportando dos máximos de lluvias una a inicios de año y otra en octubre. Con una temperatura media anual de 22°C y una altitud de 1900 m.s.n.m. (Villavicencio, 2009). En estas condiciones el cantón desarrolla su producción cafetalera en el periodo seco el mismo que se muestra a continuación:



Figura N° 1. Periodo agrícola zonas secas

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAGAP, 2012.

Como se indica en la gráfica, las zonas secas tienen un periodo agrícola en particular para la producción del café, diferente al de las zonas húmedas, este proceso agrícola comienza en el mes de septiembre con el descanso de la planta, continúa con la caída progresiva de hojas en los meses de octubre y noviembre, luego en el mes de diciembre se da el inicio de la floración, extendiéndose hasta el mes de enero en donde se produce la máxima floración de hojas nuevas, a partir de ello a lo largo de 4 a 5 meses en febrero, marzo, abril, mayo, junio, se da el desarrollo del fruto y finalmente en el mes de julio y agosto se dan los mayores niveles de cosecha, este periodo puede variar o alargarse dependiendo de la zona geográfica y sus características.

Este cálido clima contribuye a la fertilidad de su tierra haciéndola apta para una gran variedad de cultivos destacándose particularmente los de café, por su amplia gama de suelos y utilidades, por lo que Quilanga cuenta con 15 clases de unidades vegetales de las 22 que se registran a nivel nacional, las mismas que se enumeran a continuación:

Tabla N° 1. Clasificación de la cobertura vegetal y uso actual del suelo en el cantón Quilanga.

Clases de cobertura	Superficie (ha)	% del territorio
Páramo	203	0,86
Bosque húmedo denso	2390	10,10
Bosque húmedo intervenido	1963	8,29
Matorral húmedo alto	5809	24,54
Matorral húmedo degradado	31	0,13
Matorral seco alto	563	2,38
Matorral seco bajo	3	0,01
Pasto natural	7029	29,70
Pastizal	2092	8,84
Cultivos asociados andinos	167	0,71
Cultivos asociados subtropicales	557	2,35
Cultivo de café	1157	4,89
Plantación de pino	264	1,12
Plantación de eucalipto	251	1,06
Asociación pasto-matorral	13	0,06
Ríos	5	0,02
Suelo desnudo	1	0,00
Área urbana	8	0,04
Nube	649	2,74
Sombra	513	2,17
Total	23668	100%

Fuente: Elaboración propia en base a cobertura vegetal y uso actual de suelo de la provincia de Loja- informe técnico, 2010.

2.2.2. Conservación del medio ambiente.

Los cultivos de café, son cultivos amigables con la naturaleza, promoviendo la existencia de distintas especies animales y vegetales que viven activamente dentro o alrededor de ellos, aportan positiva y significativamente a la genética de los árboles nativos de la zona, sirviendo así como formas de conexión biológica entre bosques afectados (PNUD, 2011).

Es importante mencionar que adicional a esto es necesaria la aplicación de medidas que eviten la erosión del suelo para un futuro uso, entre las medidas que se puede optar están, siembra a curvas de nivel, zanjas de infiltración, formación lenta de terrazas, ordenamiento

de plantaciones, cortinas rompe vientos, barreras vivas y muertas, eficiente manejo de riego, coberturas vegetales, entre otras (Salem, s.f.).

2.2.3. Plagas del café.

A consecuencia de los diferentes estados del clima, se desarrollan algunas variedades de plagas que afectan la producción de café, las más habituales son las plagas de las hojas que se dan en épocas de sequía, mientras que en época de lluvia se desarrollan las plagas de las raíces, recalando que las plantas jóvenes son las más propensas a sufrir la presencia de dichas plagas.

A continuación se describe dos de las principales plagas que atacan la producción de café en Quilanga:

Roya: La roya es una plaga que ataca a las plantaciones de café, principalmente a las áreas que tienen temperaturas altas como en el caso de Quilanga, considerado como una de los sectores con mayor producción de café, registrando pérdidas cercanas al 70% (El Mercurio, 2013). Los síntomas se presentan en el frontal de las hojas con la aparición de manchas amarillentas, las mismas que se expanden hasta alcanzar 2cm de diámetro aproximadamente lo que se convierte en un polvillo anaranjado el cual destruye la planta impidiendo que florezca y dé frutos. Sin embargo existen algunas pautas importantes que se debe tomar en cuenta para su prevención por ejemplo:

Para zonas bajas menores a 1200 m.s.n.m se recomienda sembrar variedades como Catucaí y Acawa; entre otras variedades importadas por el MAGAP desde Brazil, resistente a la roya, a temporadas largas de sequías y de alta producción con el fin de reactivar los niveles y calidad de la caficultura. Además indispensable tomar en cuenta que la etapa más importante para fertilizar el café es en el periodo de llenado de grano que va de los 50 a los 120 días después de la floración (MAGAP, 2008).

Broca: Esta es otra de las plagas que representa una seria amenaza para los cafetales, originalmente se detecta en la vecina provincia de Zamora Chinchipe, a los pocos años se expande hacia la provincia de Loja y posteriormente al resto de zonas cafeteras a nivel nacional.

La propagación de esta plaga se da de manera agregada, lo que quiere decir que de todo el cultivo de café afecta solo a algunas plantas en conjunto, así mismo en cada planta afecta solo a ciertas partes en especial como por ejemplo las ramas bajas y frutos cercanos al tronco (PROCAFEQ, 2014).

2.3. Contexto económico.

2.3.1. Actividades económicas.

La agricultura, ganadería, silvicultura y pesca son la principal actividad productiva y económica de Quilanga, sobresaliendo la crianza de bovino, mular, caballar, porcino y aves de corral. Así mismo en cuanto a agricultura se destaca los cultivos de café, maíz, fréjol, arveja, yuca, pepino, pimiento, tomate, maní, guineo, caña de azúcar y frutales.

Además la artesanía resalta en la elaboración de alforjas, jergas, bordados, vestidos, sogas de cabuya, entre otros. Así como también se realiza la extracción de material pétreo y arena e inclusive oro (Cabrera, 2013).

Cabe recalcar que la producción de café es la más significativa del cantón, producción que ocupa la mayor parte de las tierras del sector, con la que se ha logrado el desarrollo de sus habitantes pues comprende en su mayoría los ingresos de las familias quilanguenses, además gracias a esta producción se ha conseguido posicionarse entre los 10 mejores del país, por su calidad, por ser un tipo de cultivo ecológico sin utilización de químicos, empleando abonos orgánicos, junto con la tecnificación adecuada se alcanza el nivel incluso de exportación que tiene ahora a países como Australia, Corea, China, Europa y Estados Unidos contribuyendo así además a la protección de cuencas hidrográficas (La Hora, 2012).

2.3.2. Actividades económicas de PROCAFEQ.

En el caso de los socios de PROCAFEQ, prácticamente todos dedican sus actividades a la agricultura, específicamente a la producción de café y de algunos otros frutales que sirven como alimento y sombra de sus cafetales, acompañado en menor medida de otra actividad productiva como la crianza de animales o la elaboración de artesanías, entre otras, con las cuales logran complementar sus ingresos para el sustento de su familia.

2.3.3. Población y su economía.

En el cantón Quilanga la Población Económicamente Activa en edad de trabajar de 15 años de edad en adelante comprende a 1.492 personas de las cuales 1.184 personas son hombres y tan solo 308 personas son mujeres, mientras que la población económicamente inactiva está constituida por 2.069 personas entre hombres y mujeres. El 65,37% de sus habitantes se dedican a actividades agrícolas, ganaderas, de silvicultura y pesca, el 72,86% de estos se encuentran en el área rural del cantón (INEC, 2010).

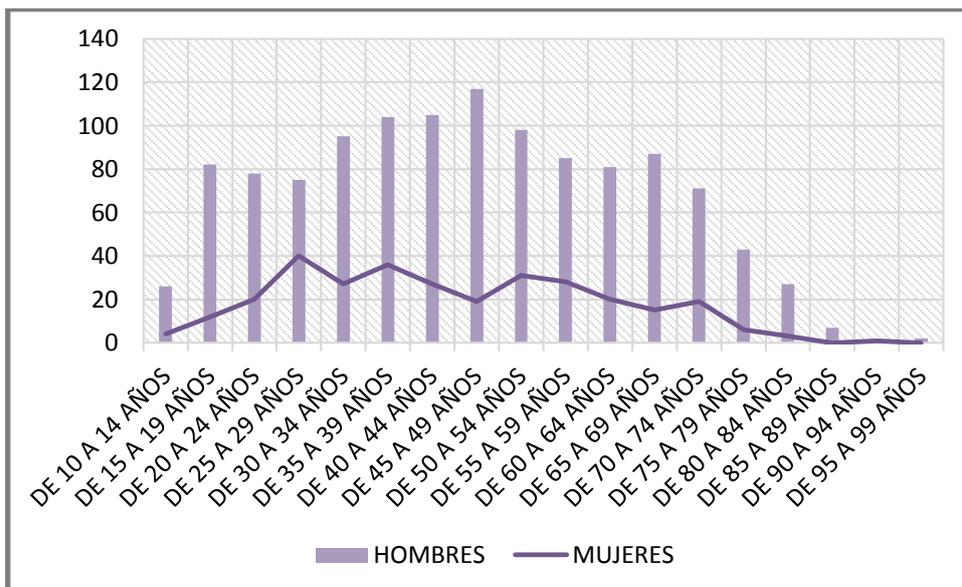


Figura 2. Población en edad de trabajar (15 años y más).

Fuente: Elaboración propia en base al VII censo de población y vivienda 2010.

A través del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el cantón Quilanga se encuentra entre los cincuenta cantones más pobres del país de los 221 cantones que en total tiene Ecuador. Este índice alcanza el 89.4% de necesidades básicas insatisfechas, lo que indica la escases de un conjunto de recursos económicos que sobrellevan los habitantes de este cantón.

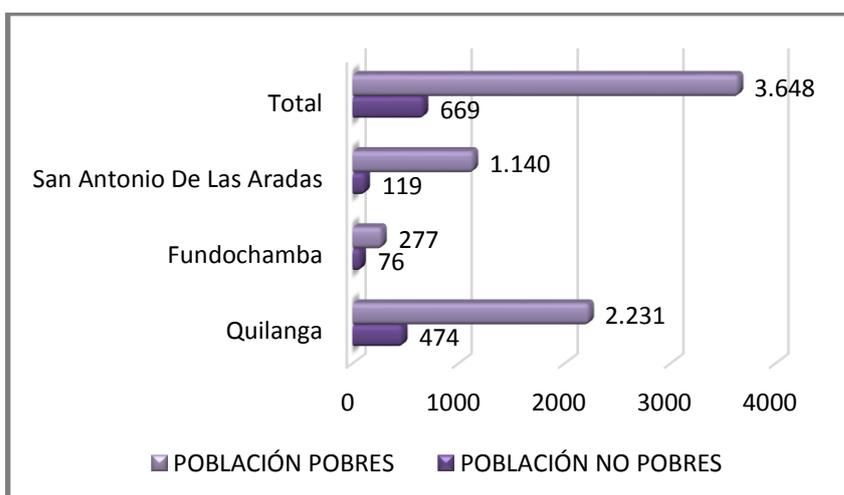


Figura 3. Necesidades básicas insatisfechas del cantón según sus parroquias.

Fuente: Elaboración propia en base al VII censo de población y vivienda 2010.

La pobreza medida por necesidades básicas insatisfechas hace referencia a personas que pertenecen a un hogar que sufre constantes carencias en la satisfacción de necesidades básicas como vivienda, salud, educación y empleo. Partiendo de ello el cantón registra una

pobreza del 82,5% en la parroquia Quilanga, del 78,5% en la parroquia Fundochamba y del 90,5% en la parroquia San Antonio de las Aradas con un total de 3648 personas medidas como pobres, es decir el 85,5% de su población total (INEC, 2010).

2.3.4. Producción cafetalera.

La selección de esta producción para el caso de estudio se debe a la relevancia que muestra esta actividad en el desarrollo económico local, que en tiempo de crisis sacó de muchas necesidades a su población, pues se enfrentó a empobrecimientos severos, migraciones de campesinos, bajos precios internacionales del café entre otras situaciones que aquejaban a la economía del sector.

La superficie cafetalera nacional en el año 2009 fue de 213.175 hectáreas, de las cuales 29.345 corresponde a la provincia de Loja, siendo Quilanga uno de los cantones con mayor producción cafetalera de la provincia (COFENAC, 2010).

De acuerdo a la tenencia de tierras se puede indicar que en el cantón la totalidad de los productores cafetaleros cuenta con parcelas de tierras propias dedicadas al cultivo de café en distintas proporciones cada uno, ya sea para un destino comercial o de consumo familiar, es importante mencionar que estas parcelas son superficies pequeñas, que varían entre 1 y 7 hectáreas (PROCAFEQ, 2014).

2.3.5. Producción cafetalera PROCAFEQ.

La asociación PROCAFEQ se dedica a la producción y comercialización de cafés especiales de altura en las variedades de café lavado, tostado y molido. Cuenta con certificación orgánica según normas CEE 834/2007, USDA NOP, JAS; Amigable con la Aves, Comercio Justo.

Esta asociación se ha planteado objetivos clave entre los que se puede mencionar, innovar para la mejora de la calidad de su producto y todo lo que involucre su expansión, es decir, procesamiento, rentabilidad, asistencia técnica, entre otros (Ver anexo 3).

Revisando parte de la estructura institucional (Ver anexo 1 y 2) que ha dispuesto la asociación se permite presentar un análisis FODA en el que se resalta puntos importantes para la producción cafetalera del cantón Quilanga.

El análisis FODA contará de dos partes: primero en lo referente al contexto externo y segundo en lo referente al contexto interno que se ha podido percibir mediante la observación directa.

Análisis contexto externo.

Fortalezas:

- ✓ Beneficios de proyectos por parte del MAGAP, GAD y Consejo Provincial.
- ✓ Se ha logrado cierta independencia de la bolsa de valores para la fijación de precios.

Oportunidades:

- ✓ Negociación del café a nivel mundial, por medio de la certificación de comercio justo.
- ✓ Demanda de café orgánico por parte de países Europeos.
- ✓ Gestión de intermediario para comercialización con la Federación Regional de Asociaciones de Pequeños Cafetaleros Ecológicos del Sur (FAPECAFES).

Debilidades:

- ✓ Dilema sobre la tendencia de negociación a través de la certificación de comercio justo.
- ✓ No se consigue aprovechar el máximo de beneficios en los proyectos aplicados.

Amenazas:

- ✓ Parte de los productores se limitan a comercializar con intermediarios locales.
- ✓ Pérdida de la cultura agrícola cafetalera en la población joven.

Análisis contexto interno.

Fortalezas:

- ✓ Taza Dorada 2008.
- ✓ Segundo mejor café a nivel nacional.
- ✓ Clara estructura organizativa y operativa.

Oportunidades:

- ✓ Flexibilidad hacia la innovación.
- ✓ Fortalecimiento de equipos técnicos y administrativos.

Debilidades:

- ✓ Reducido capital social.
- ✓ Desigualdad entre beneficios para los socios debido a su diferenciada producción.

Amenazas:

- ✓ Oferta de café por debajo de su demanda.
- ✓ Estancamiento de comercialización hacia los mismos mercados.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA ECONOMETRICA Y RESULTADOS.

3. Descripción de datos y metodología econométrica.

3.1. Datos.

En la presente investigación se trabaja con información secundaria proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y la asociación de cafetaleros PROCAFEQ.

La base de datos para la estimación del enfoque de producción a través de un modelo econométrico de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) está conformada por información disponible de variables de producción, superficie cosechada, temperatura máxima, temperatura mínima, y precipitación. Utilizando una serie de datos mensuales para el periodo 2001-2010, con un total de 40 observaciones a nivel cantonal registrados en la producción de dicha asociación (Ver anexo 3).

3.2. Variable dependiente.

En el modelo econométrico la variable dependiente es la producción de café, la misma que es una función de las variables independientes: temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y superficie cosechada. La serie contiene la producción de café registrada en la asociación PROCAFEQ, los datos de producción se presentan en la unidad de medida quintal oro (qq).

Producción de café: Se denomina producción cafetalera a la cantidad obtenida de café en el proceso de recolección o cosecha en quintales u otras unidades de medida.

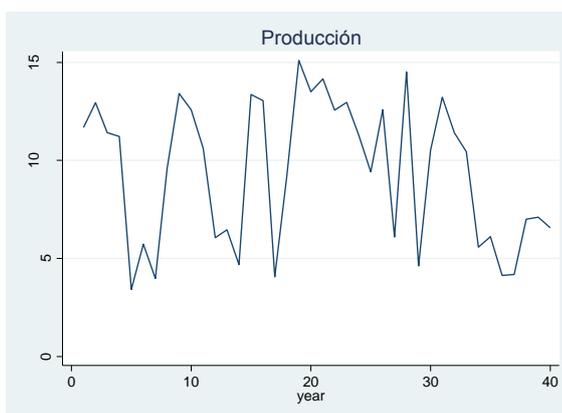


Figura 4. Evolución de la variable producción.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de PROCAFEQ.

Las variaciones en la producción de café son bastante marcadas, se observa picos muy altos y caídas muy bajas de un año a otro, este comportamiento puede ser el resultado del número de hectáreas que los productores decidan sembrar que a la vez depende de las

expectativas que tengan sobre las condiciones climáticas que pueden afectar positiva o negativamente el volumen de cosechas.

3.3. Variables Independientes.

La selección de variables que influyen en la producción de café se hizo en función de la evidencia empírica revisada, en donde la función de producción, en la mayoría de casos depende de la información climática del sector en donde se produce el café, de acuerdo a la revisión de algunos estudios similares, los autores han planteado la relación de producción en función de variables independientes como: los datos de temperatura en grados centígrados (°C), la precipitación en milímetros (mm) y superficie cosechada en hectáreas (ha).

Temperatura: Se conoce por temperatura del aire como la temperatura leída en un termómetro que se expone al aire y se protege de la radiación del sol.

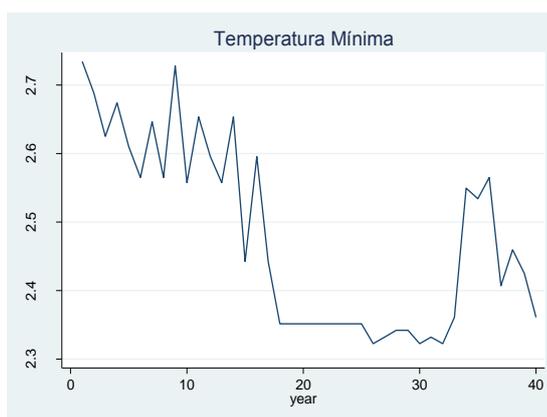


Figura 5. Evolución de la temperatura mínima.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de INAMHI.

En la figura 5 se muestra la evolución de la temperatura mínima, la misma que presenta una tendencia cíclica creciente en el periodo 2001/2004, alcanzando su punto máximo en el año 2003 con un valor de 15,3 °C. A partir del año 2005 presenta una tendencia decreciente cayendo significativamente hasta el año 2008 con un valor de 10,2 °C siendo el valor más bajo de toda la serie, volviendo a incrementarse en el siguiente año alcanzando un valor de 13 °C y cayendo nuevamente en el 2010 hasta un valor de 10,6 °C.

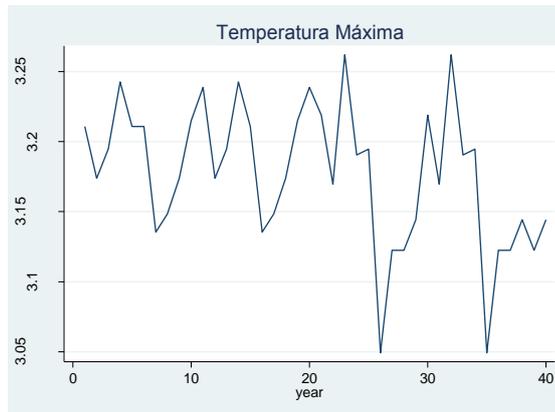


Figura 6. Evolución de la temperatura máxima.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de INAMHI.

La figura 6 muestra la evolución de la temperatura máxima, la cual presenta una tendencia cíclica creciente pero con subidas y bajadas más pronunciadas que la temperatura mínima y por un espacio de tiempo más prolongado, en el periodo 2001-2006 donde alcanza su punto máximo con un valor de 26,1 °C, a partir de este año la temperatura máxima comienza a caer significativamente registrando un valor de 21,1 °C en el año 2007, volviendo a incrementarse en el siguiente año hasta alcanzar nuevamente un valor de 26,1 °C y en el año posterior a esta caer nuevamente hasta un valor de 21,1 °C.

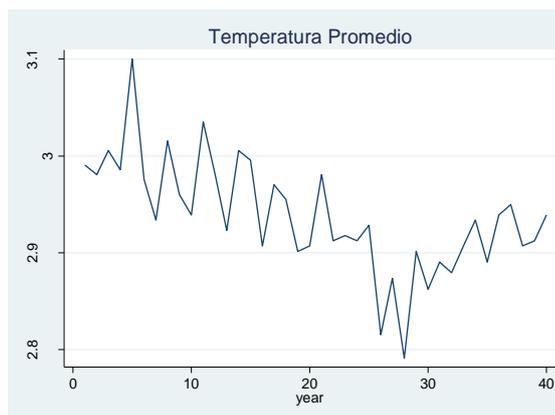


Figura 7. Evolución de la variable producción.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de INAMHI.

La figura 7 muestra la evolución de la temperatura promedio, siendo así, al analizar la tendencia de ambas temperaturas se puede notar que siguen una tendencia muy similar que es lo que realmente se espera. Por lo tanto la temperatura promedio, indica una tendencia

cíclica decreciente, mostrando que la media entre ambas temperaturas es decreciente en el periodo 2001-2007 cayendo desde un valor de 22 °C en el año 2005 hasta un valor de 16,3 °C en el año 2007. Posterior a ello los niveles de temperatura promedio se incrementan alcanzando un valor de 19,1 °C en el año 2010.

Precipitación: Se le llama precipitación a un hidrometeoro conformado por un agregado de partículas acuosas, líquidas (lluvias) o sólidas (nieve y granizo), cristalizadas o amorfas que caen desde una nube o grupo de nubes y llegan al suelo.

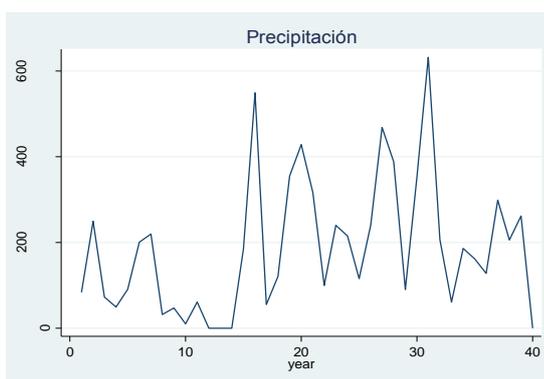


Figura 8. Evolución de la precipitación.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de INAMHI.

Las variaciones en la precipitación son bastante pronunciadas oscilando entre valores de 0 a 250 milímetros aproximadamente en el periodo 2001-2004, en el periodo siguiente 2004-2010 las variaciones son más significativas aún, estas oscilan entre valores de 0 y 650 milímetros aproximadamente.

Superficie cosechada: Se considera así a la parte de la superficie cultivada de la cual se obtuvo la producción, a través del proceso de recolección.

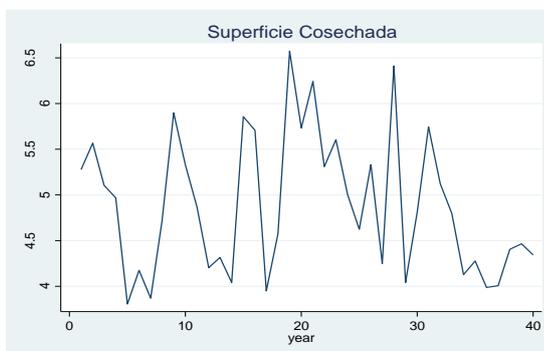


Figura 9. Evolución de la superficie cosechada.

Fuente. Elaboración propia en base a datos de INAMHI.

La figura 9 muestra la evolución de la superficie cosechada, estas variaciones se ven claramente reflejadas por la tendencia que sigue la variable precipitación, pues se observa un comportamiento bastante similar, indicando que el número de hectáreas cosechadas depende en parte de los niveles de precipitación; por lo que a su vez se ve directamente reflejada en el comportamiento que presenta la variable de producción, por lo que se puede decir que a medida que se incrementen los niveles de precipitación se incrementará el número hectáreas cosechadas y por obvias razones la cantidad de producción de café.

3.4. Procedimiento de análisis de datos.

En el desarrollo de este tema se propone estimar la relación entre la producción de café y las variables explicativas, con una base de datos ordenada en una serie de tiempo mensual, se toma la producción y superficie cosechada de los meses de junio, julio, agosto y septiembre, meses en los que se cosecha dicha producción; en cuanto a las variables de temperatura y precipitación se toma los datos de febrero, marzo, abril y mayo, meses en los que se desarrolla la planta y su fruto y por lo tanto tendrán algún efecto la variabilidad del clima.

Para estimar el impacto del cambio climático sobre las variaciones de la producción de café, se ha planteado un modelo en el que se trabaja con la producción de café en función de las temperatura mínimas, máximas y promedio, precipitación y superficie cosechada, con las estimaciones obtenidas se espera que los resultados del modelo compruebe una misma relación a la que se ha observado en los estudios utilizados en la literatura de la presente investigación o que por lo menos se aproximen a ellos.

3.5. Procedimiento econométrico de análisis de datos.

A continuación se presenta una tabla resumen de los principales estadísticos descriptivos tanto de la variable dependiente como de las variables independientes incluidas en el modelo:

Tabla 2. Variables y sus principales estadísticos descriptivos.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lprod	40	9.412783	3.648848	3.429785	15.09644
ltmin	40	2.477959	.136722	2.322388	2.734367
ltmax	40	3.177554	.0504332	3.049273	3.261935
ltmean	40	2.937775	.058135	2.791165	3.100092
precip	40	186.9975	156.6239	0	632.1
lsuperf	40	4.886627	.7607799	3.806663	6.57368

Fuente: Elaboración propia en base a datos de PROCAFEQ e INAMHI.

En la tabla 3 se presentan los principales estadísticos descriptivos de cada una de las variables utilizadas en este estudio, se puede indicar que se cuenta con 40 observaciones para cada variable, en donde la producción de café presenta una media de 9,41, un valor mínimo de 3,42 y un máximo de 15,09. La temperatura mínima presenta una media de 2,47, un valor mínimo de 2,32 y un máximo de 2,73. La temperatura máxima presenta una media de 3,17, un valor mínimo de 3,04 y un máximo de 3,26. La temperatura promedio presenta una media de 2,93, un valor mínimo de 2,79 y un máximo de 3,10. La precipitación presenta una media de 2,93, un valor mínimo de 0 y un máximo de 632,1. La superficie cosechada presenta una media de 4,88, un valor mínimo de 3,80 y un máximo de 6,57.

A continuación se presenta una tabla resumen sobre la correlación entre las variables independientes incluidas en el modelo:

Tabla 3. Correlación entre las incluidas en el modelo.

	lprod	ltmin	ltmax	ltmean	precip	lsuperf
lprod	1.0000					
ltmin	-0.1909	1.0000				
ltmax	0.2972	0.1145	1.0000			
ltmean	-0.2557	0.6397	0.4132	1.0000		
precip	0.3506	-0.4304	-0.1564	-0.5166	1.0000	
lsuperf	0.9619	-0.1946	0.2409	-0.2706	0.4310	1.0000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de PROCAFEQ e INAMHI.

Las derivaciones señalan una correlación baja e incluso negativa entre las variables explicativas o independientes: dado que el coeficiente de correlación no es cercano a 1, se puede indicar que en las variables explicativas no se observa la presencia de multicolinealidad. Por lo que al incluir todas las variables propuestas en cada uno de los modelos de regresión y al realizar las estimaciones los resultados se mostrarán consistentes.

3.6. Metodología econométrica.

De acuerdo a la evidencia, en el presente estudio se desarrollará el enfoque de producción a través de un modelo econométrico de series de tiempo para el cual se tiene información disponible de las variables de producción, superficie cosechada, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio y precipitación.

Este enfoque de producción permite estimar los efectos del cambio climático sobre la agricultura en general, permitiendo en este caso identificar la relación entre los valores de temperatura y precipitación sobre la producción de café.

La función de producción de un cultivo agrícola es expresada por Fleischer y Mendelsohn (2007) de la siguiente manera:

$$Q_t = f(m_t, z_t, x_t) \quad (1)$$

En donde:

Q_t = producción agrícola del cultivo,

x_t = cantidad de insumos,

z_t = variables climáticas,

m_t = capacidad de los productores,

t = año considerado.

Para el desarrollo de esta investigación en particular se ajustará la función de producción a las variables disponibles; en tal caso x_t pasaría a ser la superficie cosechada y se omitiría la variable m_t y el subíndice t vendría a expresarse en meses. De esta manera se trataría de captar la forma en que los rendimientos del café reaccionan ante el cambio climático y cómo se adaptan al mismo.

Además es importante resaltar que el enfoque de producción arroja resultados que al ser combinados con modelos econométricos permite estimar futuras variaciones de la producción agrícola en este caso del café en base a predicciones esperadas del cambio climático por medio de la simulación de cosechas, de tal manera que puede ser factible y confiable predecir situaciones futuras en condiciones que aún no se han presentado.

De acuerdo a la función de producción (ecuación 1) expuesta se han planteado las siguientes hipótesis:

✓ Hipótesis:

Existe relación directa entre la producción de café y los niveles de precipitación. Existe relación inversa entre la producción de café y los niveles de temperatura máxima, mínima y promedio.

Se explica por medio de la estimación de un modelo econométrico, a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). De esta forma, observar cuales son los factores relevantes que determinan la producción de café.

Posteriormente los resultados obtenidos en la estimación del modelo serán útiles para evaluar el impacto del cambio climático sobre la producción de café ante un incremento de la temperatura, precipitación y superficie cosechada.

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 Tmx_t + \beta_2 Tmn_t + \beta_3 Tprom_t + \beta_4 PP_t + \beta_5 S_t + u_t \quad (2)$$

En donde:

Q_t = producción (qq) de café para el mes t,

Tmx_t = temperatura máxima (°C) para el mes t,

Tmn_t = temperatura mínima (°C) para el mes t,

$Tprom_t$ = temperatura promedio (°C) para el mes t,

PP_t = precipitación (mm) para el mes t,

S_t = superficie cosechada (ha) de café para el mes t y

u_t = error aleatorio.

Para la estimación de este modelo econométrico MCO se estima varias regresiones entre la variable dependiente en función de cada una de las variables independientes, para lo cual se transforma la variable dependiente en su forma logarítmica, al igual que las variables independientes a excepción de la variable de precipitación debido a que entre sus observaciones registra valores de cero, por lo que permanece en su forma lineal, lo que significa que se trabajará con un modelo de regresión log-log, resultados que indicarán el cambio porcentual en la producción de café ante el incremento de una unidad porcentual en las variables independientes, en cuanto a la variable de precipitación se incluye su análisis de forma log-lineal, es decir que los resultados indicarán el cambio porcentual en la producción ante el incremento de una unidad en la precipitación. El uso de logaritmos en el modelo se debe simplemente a una forma de reducir la dispersión original de la serie de datos, dejando las observaciones en un rango menor que el original.

3.7. Estimación y resultados.

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de la metodología para determinar la función de producción del café ante los efectos del cambio climático según los registros de PROCAFQ en el Cantón Quilanga en el periodo 2001-2010 de forma mensual.

3.7.1. Modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Para calcular la función de producción del café ante las variaciones de las variables climáticas se procede a realizar una estimación mediante MCO, dado que no existe correlación entre las variables explicativas se incluye todas las variables propuestas en el modelo.

Tabla 4. Resultados del Modelo de regresión

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Precipitación	0.00817* (2.31)		0.00767 (1.93)	0.00948** (2.82)	-0.00183 (-1.63)
L(Tpromedio)		-16.05 (-1.63)			
L(Tmínima)			-1.309 (-0.29)		
L(Tmáxima)				26.11* (2.50)	
L(Scosechad)					4.776*** (20.69)
Constante	7.886*** (9.18)	56.56 (1.96)	11.22 (0.97)	-75.32* (-2.27)	-13.58*** (-12.74)
Observaciones	40	40	40	40	40
R ² Adjustado	0.100	0.041	0.078	0.209	0.926

t Estadísticas en paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

La tabla 4 reporta los resultados obtenidos de las regresiones planteadas en la ecuación. En la columna [1] se presentan los resultados que revelan una relación positiva entre la variable dependiente producción y la variable explicativa precipitación, indicando que la producción de café aumenta un 0,008% ante el incremento de una unidad en la precipitación, estadísticamente significativa al 0.05%.

Los resultados de la columna [2] revelan una relación inversa entre la producción y la temperatura promedio, indicando que la producción de café disminuye un 16,05% ante el incremento del 1% en la temperatura promedio, sin embargo esta variable no es estadísticamente significativa.

Los resultados de la columna [3] revelan una relación positiva entre la producción y la precipitación e inversa entre la producción y la temperatura mínima, indicando que la producción de café aumenta un 0,007% ante el incremento de una unidad en la precipitación y disminuye un 1,30% ante el incremento del 1% en la temperatura mínima, sin embargo al incluir la variable de temperatura mínima en la regresión de producción y precipitación, la

precipitación deja de ser estadísticamente significativa, en el caso de la temperatura mínima esta tampoco es estadísticamente significativa.

Los resultados de la columna [4] revelan una relación positiva entre la producción y la precipitación y así mismo entre la producción y la temperatura máxima, indicando que la producción de café aumenta un 0,009% ante el incremento de una unidad en la precipitación y aumenta un 26,11% ante el incremento del 1% en la temperatura máxima, sin embargo al incluir la variable de temperatura máxima en la regresión de producción y precipitación, la precipitación pasa a ser estadísticamente significativa al 0,01%, al igual que en el caso de la temperatura máxima que es estadísticamente significativa al 0,05%.

Los resultados de la columna [5] revelan una relación inversa entre la producción y la precipitación y positiva entre la producción y la superficie cosechada, indicando que la producción de café disminuye un 0,001% ante el incremento de una unidad en la precipitación y aumenta un 4,77% ante el incremento del 1% en la superficie cosechada, sin embargo al incluir la variable de superficie cosechada en la regresión de producción y precipitación, la precipitación deja de ser estadísticamente significativa, mientras que en el caso de la superficie cosechada es estadísticamente significativa al 0,001%.

En cuanto a los signos de las variables independientes con relación a la variable dependiente, se observa que en el caso de la precipitación la relación positiva es coherente con la teoría y con lo que se esperaría según la evidencia empírica, al igual que en el caso de la superficie cosechada que por lógica debe indicar una relación positiva, es decir, que a mayor superficie cosechada mayor será la producción; sin embargo en el caso de la temperatura máxima la relación positiva obtenida no es coherente con la teoría, pues según la evidencia se esperaría una relación inversa que indique que la producción de café disminuya ante los incrementos de la temperatura máxima.

Además es importante mencionar que el R^2 ajustado de las variables no es representativo, es decir, que las variables independientes no explican consistentemente a la producción, debido a que su R^2 ajustado presentan valores que oscilan entre 0,04% y 2% a excepción de la variable de superficie cosechada que explica un 92% a la producción de café, que por obvias razones debería ser así.

Por lo que se podría suponer algunas consideraciones, en primera instancia que la variabilidad del clima no tiene mayor efecto sobre la producción de café de la asociación PROCAFEQ, pues a pesar de que los resultados de la relación positiva entre la producción y la precipitación sean estadísticamente significativos y que el signo sea coherente con la

teoría, los valores obtenidos son muy bajos por lo que no son realmente representativos, en otras palabras se estaría diciendo que la hipótesis planteada no se cumple.

El rechazo de la hipótesis puede explicarse considerando que el efecto directo que causa las variaciones de la variable de temperatura máxima sobre la producción de café puede ser el reflejo de lo que sucede en el corto plazo puesto que la base de datos utilizada a pesar de contar con un número suficiente de observaciones, se encuentran de forma mensual, y solamente representan el comportamiento durante un periodo de once años, en el largo plazo el efecto de dichas variaciones podría cambiar de sentido con la inclusión de más observaciones y más variables como capital, insumos, fertilizantes, trabajo, entre otras, que en este caso de investigación no se incluyen debido a que dicha información no se encuentra disponible o registrada en la asociación.

Partiendo de ello se rechaza la hipótesis planteada y se espera que en el largo plazo se compruebe dicha hipótesis y demuestre un efecto similar al de la situación de los países de América Latina mencionados en el marco teórico.

CAPÍTULO IV.

POLÍTICA PÚBLICA VIGENTE Y PROPUESTA POLÍTICA PÚBLICA.

4. Política pública vigente.

4.1. Constitución del Ecuador.

Antes de puntualizar las políticas vigentes en el país se describe a continuación parte del articulado de la Constitución de Ecuador que da respuesta a responsabilidades obtenidas tanto fuera como dentro del país en base a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, incluyendo derechos y obligaciones referentes al medio ambiente y sus implicaciones (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Se puede citar los siguientes artículos referidos al tema ambiental:

Artículo 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

Artículo 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Artículo 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

4.2. Contexto internacional.

Una vez expuestos varios de los artículos plasmados en la Constitución, se puede enumerar los Convenios Internacionales más importantes que el Estado Ecuatoriano ha suscrito en relación a la conservación del medio ambiente (Marco Normativo Ambiental, 2014).

Convenio UNESCO sobre el Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad (1975): Para la protección de los bienes culturales y naturales del mundo, donde se encuentran inscritos algunas reservas ecológicas del país.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (1975): Es un acuerdo internacional entre gobiernos. Su objetivo es asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia.

Tratado de Cooperación Amazónica (1981): Para promover el desarrollo armónico de los territorios amazónicos, buscando equidad, preservación del medio ambiente y conservación y utilización racional de sus recursos naturales.

El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono 1990: Es frecuentemente referido como un convenio de marco, pues ha servido como marco para los esfuerzos de protección de la capa de ozono del planeta. Los objetivos del Convenio de Viena eran alentar a las Partes a promover cooperación a través de observaciones sistemáticas, investigaciones e intercambio de información sobre el impacto de las actividades humanas en la capa de ozono y para adoptar medidas legislativas o administrativas en contra de actividades que puedan producir efectos adversos en la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal 1990: Relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono fue diseñado para reducir la producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono reduciendo su abundancia en la atmosfera protegiendo así la frágil capa de ozono de nuestro planeta.

La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar (1991): es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Convenio de Basilea (1992): Regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (1993): Regula la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad y sus componentes, y establece la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos asociados, reconociendo el derecho soberano que ejercen los Estados sobre sus recursos biológicos.

Convenio de Cambio Climático (1994): Establece el marco internacional para encauzar acciones conjuntas para la prevención de los cambios climáticos a nivel global.

Protocolo de Kyoto (1997): Para la estabilización gradual de las concentraciones de los gases que producen el efecto invernadero, de manera que los ecosistemas puedan adaptarse a los cambios ya previstos, y permitir, al mismo tiempo, un desarrollo sostenible.

Cartagena El Convenio sobre la Diversidad Biológica se dedica a promover el desarrollo sostenible 2003: Concebido como una herramienta práctica para transformar los principios de la Agenda 21 en la realidad, la Convención reconoce que la diversidad biológica es algo

más que plantas, animales y microorganismos y sus ecosistemas - es sobre la gente y nuestra necesidad de seguridad alimentaria, medicamentos, aire fresco y agua, refugio y un medio ambiente limpio y saludable en el que vivir.

Convenio de Róterdam sobre Productos Químicos Peligrosos (2004): Para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los posibles peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos. Contribuirá a salvar vidas y proteger el medio ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas tóxicos y otros productos químicos.

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2009): Establece medidas para la eliminación y la reducción del uso de 12 de estos contaminantes orgánicos persistentes.

4.3. Contexto nacional.

Para organizar las funciones de política pública en el país se han identificado Sectores Estratégicos (energía, telecomunicaciones, recursos naturales no renovables, biodiversidad, transporte, refinación de hidrocarburos, patrimonio genético, espectro radioeléctrico y el agua), Sectores Sociales (gestión de riesgos, educación, vivienda y salud) y Sectores Productivos (agricultura, minería).

La principal autoridad en la Gestión Ambiental es el Ministerio del Ambiente, el mismo que ejecuta sus funciones a través del Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC) y el cual está formado por los siguientes Ministerios:

Ministerio Coordinador de Desarrollo Social (MCDS), Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), Ministerio Coordinador de los Sectores Estratégicos (MICSE), Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural (MCPNC), Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración (MRECI), Ministerio del Ambiente (MAE), Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA). A excepción de los dos ministerios del Ambiente y de Comercio Exterior, los restantes son Secretarías de Estado o Ministerios Coordinadores, de los cuales las Secretarías se encargan de temas transversales a varios sectores, y los Ministerios Coordinadores se encargan de la articulación de las Agendas Sectoriales, siendo así por medio del comité se intenta consolidar el carácter que tiene la gestión sobre el cambio climático en donde se prioriza diversos sectores y los grupos de trabajo que actuarán en el mismo.

En un principio las políticas planteadas en Ecuador respondían a sus compromisos de mitigación más no a los de adaptación, sin embargo, para el año 2009 ya se plantea incluir este aspecto junto al de mitigación en las políticas de cambio climático mediante un decreto ejecutivo y a través de la creación del Comité Interinstitucional de Cambio Climático el cual además se adapta a las intenciones plasmadas en el PNBV, pues en sus políticas se encuentra la estimulación de la adaptación y mitigación de la variabilidad del clima y la reducción de los efectos que produce este fenómeno ambiental, que a diferencia del articulado de la constitución, el PNBV garantiza los derechos de la naturaleza y además la acogida de un ambiente sano y sustentable, por lo que el Comité cumple con las siguientes responsabilidades: 1) Liderar y Coordinar las políticas, estrategias y normativas sobre el cambio climático. 2) Coordinar como política de Estado la adaptación y mitigación del cambio climático. 3) Proponer y diseñar políticas y estrategias que posibiliten enfrentar los impactos del cambio climático.

4.3.1. Estrategia nacional de cambio climático (ENCC).

La ENCC se rige en base a lo planteado en las herramientas de política y normativa vigentes, además de ser consecuente con el articulado de la Constitución (2008), y el PNBV (2009) y necesariamente con el contexto político a nivel internacional en torno al cambio climático teniendo como principal referente a CMNUCC (1994); razón por la cual la presente estrategia debe cumplir con obligaciones tanto internas como externas en cuanto a los retos que implica el tema de cambio climático.

En los apartados de la constitución hace mención a los artículos antes descritos pero también es importante mencionar que hay artículos adicionales que influyen indirectamente en la gestión de cambio climático, que de manera general se puede resaltar que contribuyen a establecer los derechos humanos de acceso seguro y oportuno al agua, a los alimentos, a un ambiente sano, al uso de tecnologías ambientalmente limpias, a un desarrollo económico sustentable y al conocimiento del contexto político al que están sujetos.

Mientras que el PNBV funciona como herramienta de gestión pública tanto en planificación como en inversión a nivel nacional, el mismo que se actualiza permanentemente de acuerdo a las distintas variantes que puedan darse en entorno del país, en cuanto a la función ambiental se sustenta en el objetivo cuatro del este Plan y en este a su vez abarca una política específica de cambio climático que expone el fomento de adaptación y mitigación a la variabilidad del clima (Política 4.5). Sin embargo se adicionan dos políticas más que se relacionan directamente con este tema, que plantean la diversificación de la matriz

energética con una mayor participación sustentable de energías renovables y la disminución de la vulnerabilidad social y ambiental como consecuencia de los procesos naturales (Políticas 4.3 y 4.6).

En base a los lineamientos contemplados por cada uno de los artículos y políticas concernientes al cambio climático la ENCC propone dos planes que se describen por separado pero que favorecen a un mismo fin, por una parte el Plan Nacional de Adaptación y por otra el Plan Nacional de Mitigación, a continuación se hace una breve explicación de cada uno de ellos:

Plan nacional de adaptación: Contempla la implementación de actividades de adaptación al cambio climático, pretende crear y fortalecer las capacidades del sistema ambiental, social y económico del país para a través de ello hacer frente a desafíos que implica el cambio climático. El desarrollo de este plan deriva la ejecución de algunos programas y estos a su vez la ejecución de proyectos que en su interacción contribuyen a cumplir los objetivos planteados en la ENCC.

Plan nacional de mitigación: Contempla la implementación de medidas destinadas a disminuir las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) e incrementar los sumideros de carbono principalmente en los sectores estratégicos del país y a la vez fortalecer las medidas ya existentes a través de algunas iniciativas .A continuación se describe brevemente las estrategias de Adaptación y Mitigación con respecto al cambio climático según la ENCC y MAE.

Tabla 5. Adaptación y mitigación.

ENCC	Plan nacional de adaptación	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en Ecuador (PACC).	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir la vulnerabilidad del Ecuador al cambio climático a través del manejo eficiente de los recursos hídricos. Mejorar la gobernabilidad del recurso hídrico mediante la incorporación de los criterios de riesgo climático en el manejo del recurso y en el proceso de toma de decisiones.
		Proyecto de investigación “Gestión de la Adaptación al Cambio Climático” para Disminuir la Vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental. (GACC).	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la capacidad de los sistemas sociales, naturales y económicos, para así enfrentar los impactos producidos por el cambio climático. Responder a los impactos producidos por el cambio climático, generando herramientas de información sobre las causas y efectos del cambio climático en el país a través de un proceso participativo.
		Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático / Adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en los andes tropicales (PRAA).	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar la resiliencia de los ecosistemas y economías locales ante los impactos del retroceso glaciar de los Andes Tropicales a través de la implementación de actividades piloto que muestren los costos y beneficios de la adaptación al cambio climático en cuencas seleccionadas en Bolivia, Ecuador y Perú.
		Proyecto “Fortalecimiento de Capacidades Nacionales – Plan de Acción de Bali” (PAB).	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilización pública sobre el cambio climático, sectores a evaluarse y fortalecimiento de capacidades. Evaluación de flujos de inversión y financieros para el cambio climático en sectores estratégicos. Publicación y socialización del proyecto a nivel nacional e internacional.
	Plan nacional de mitigación	Programa RENOVA.	<ul style="list-style-type: none"> Busca implementar el uso de tecnologías limpias no contaminantes y de bajo impacto. Además renovar el parque automotor.
		Programa Nacional para la Gestión Integral y Sostenible de Desechos Sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> Dar un correcto manejo de los desechos sólidos, brindar capacitación y asesoría técnica en los procesos de licenciamiento ambiental, marco legal y a la gestión integral de residuos sólidos. Mejorar tanto el manejo integral de desechos sólidos como la calidad de vida de la población.
		Programa Socio Bosque.	<ul style="list-style-type: none"> Constituye la implementación de una política de incentivos para la conservación de bosques y ecosistemas nativos. Incentivos para la reducción de emisiones en el sector forestal.

Fuente: Elaboración propia en base a ENCC (2012) y MAE (2014).

Según el Ministerio del Ambiente se registra diversos impactos como consecuencia del cambio climático sobre los diferentes sectores así mismo como las medidas tomadas por cada uno de ellos como respuesta a sus efectos (Ver anexo 4), en cuanto al sector agrícola

se reconoce impactos como la reducción de la oferta mundial de alimentos, mayor riesgo de hambre, aumento de estrés térmico, mayor riesgo de degradación de tierras y desertificación, mayor riesgo de salinización, irregularidad en prioridades de estaciones, cambio en la calidad y cantidad de agua disponible, modificación de las fechas de siembra y de plantación y de las variedades de cultivo, incremento de las incidencias de las enfermedades de plantas; así también se indica las medidas adecuadas ante estos impactos como la zonificación agroecológica, introducción de variedades altamente productivas, instalación de sistemas de irrigación, sistema para el control de plagas y enfermedades, manejo integral de suelos, uso de modelos de simulación de cultivos, prácticas forestales, entre otras (MAE, 2014).

4.4. Contexto local.

Las medidas de respuesta de los GADs son fundamentales para contrarrestar y aumentar la capacidad para afrontar los impactos negativos del cambio climático en los asentamientos humanos. Entre estas medidas se puede mencionar:

1. La incorporación de variables de cambio climático en los Planes de Ordenamiento Territorial.
2. La elaboración de Políticas de gestión de riesgos que identifiquen el incremento de las amenazas y vulnerabilidades por los efectos del cambio climático.
3. El mejoramiento de la tecnología en la construcción de infraestructura y de vivienda.
4. La planificación más sostenible de asentamientos, en términos de transporte, uso de energía, etc.
5. El respeto y cuidado del medio ambiente, manejando de manera eficiente los desechos sólidos, incentivando la agricultura urbana, impulsando las energías renovables, reduciendo la huella ecológica de los habitantes (ENCC, 2012).

Una vez enumeradas las medidas que toman los GADs como respuesta a la situación de cambio climático en el país se procede a describir algunos de los proyectos que se ejecutan a nivel nacional a favor del sector cafetalero que influyen además sobre la variabilidad del clima y que dentro de su alcance se encuentra la asociación PROCAFEQ:

4.4.1. Proyecto de reactivación de la caficultura ecuatoriana.

A través del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Subsecretaría de Fomento Agrícola y la Unidad de Coordinación Café y Cacao, se desarrolla el proyecto de reactivación de la caficultura a nivel nacional, este proyecto tiene un alcance de 88 asociaciones, distribuidas en las 4 principales regiones productoras de café del país, conformadas por 10 provincias y 52 cantones, el alcance del proyecto en la

región sur se describe así, provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe, que cuentan con 26 organizaciones territoriales de base y una comercializadora regional FAPECAFES, con cerca de 3.333 productores asociados. Esta región que comprende 3 provincias, cuenta con ecosistemas agrícolas adecuados para producir café arábigo de altura, actividad tradicional de la región y con experiencias exitosas en cuanto a la organización, producción y comercialización.

Debido a la significativa importancia que tiene el sector cafetalero para la sociedad ecuatoriana, tanto en aspectos económicos, sociales y ambientales, considerando que es fuente generadora de empleo, ingresos, aporte de divisas para el Estado e influencia económica para el sector transporte, comercio, exportaciones, microempresarios, industrias, así como también la conservación de suelos, flora y fauna, captura de carbono, como contribución de la caficultura, entre otros es que se ha planificado la aplicación y desarrollo de este proyecto a nivel nacional.

A continuación se puntualiza los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto:

Objetivo general: Contribuir con el Buen Vivir rural de los cafetaleros/as, promoviendo asociatividad con rentabilidad para el pequeño productor, y sostenibilidad ambiental en sistemas productivos integrales.

Objetivos específicos:

1. Investigar y multiplicar variedades de alto rendimiento de café robusta y arábica validadas y establecidas en fincas, bajo sistemas de riego y sistemas agro-forestales en las provincias cafetaleras (Investigación - Desarrollo).
2. Establecer hectáreas de cafetales arábigos y robustas con la implementación de un sistema de asistencia técnica y capacitación, crédito productivo, incentivo a la productividad e investigación participativa, con la participación directa de las organizaciones de productores (Desarrollo Productivo).
3. Diseñar, validar e implementar productos financieros adaptados al ciclo productivo y a las necesidades de los sistemas agroforestales del café, así como opciones de financiamiento para otros actores de la cadena, como laboratorios y viveros. (Financiamiento).
4. Fortalecer el tejido socio organizativo del sector cafetalero a través de la formación de líderes emprendedores, planeación y actualización estratégica de las organizaciones y el fomento a la asociatividad, desarrollando capacidades territoriales para la multiplicación y producción (Fortalecimiento socio- organizativo).

5. Coordinar con otras instituciones del gobierno, apoyos en los procesos de post cosecha de las organizaciones de productores, e Impulsar la comercialización asociativa e inclusiva en base a las experiencias exitosas existentes en el sector de pequeños productores (Post cosecha y comercialización).
6. Reforzar las capacidades institucionales del Estado para ejercer rectoría sobre el sector cafetalero e implementar políticas públicas que garanticen su sustentabilidad, así como brindar el acompañamiento y asesoría a los procesos productivos de las organizaciones de productores (Fortalecimiento de la institucionalidad cafetalera)(MAGAP, 2012).

El desarrollo de este plan se hace efectivo durante las diferentes fases de un proyecto permitiendo de tal manera asegurar que el desenvolvimiento de sus actividades sean ambientalmente viables y sustentables en el corto, medio y largo plazo. Lo que se ha llevado a cabo mediante los diferentes programas que abarca este plan ambiental entre ellos: el programa de prevención y mitigación de impactos, programa de rehabilitación ambiental, programa de manejo adecuado de agroquímicos, programa de salud e higiene laboral, programa de manejo de desechos sólidos y líquidos, programa de monitoreo ambiental (MAGAP, 2012).

4.4.2. Plan nacional de riego y drenaje (PNRD).

Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: (...) número 5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego. Constitución Política de la República, 2008

Asistencia Técnica y Capacitación en Riego y Drenaje.- El MAGAP, a través de la Subsecretaría de Riego y Drenaje, realiza capacitación y asistencia técnica relacionada con la gestión integral del riego y drenaje. El servicio está orientado a fortalecer las capacidades de las organizaciones de regantes para una gestión sostenible de los sistemas de riego, implementando talleres y cursos de capacitación dirigido a líderes de organizaciones, promotores rurales, agricultores y técnicos, en temas teórico prácticos relacionados con la gestión integral del riego, además asistiendo en demandas puntuales de las organizaciones de regantes y otros actores del riego en temas relacionados con la gestión integral del riego.

Se puede resumir algunos de los principales problemas de la acción de riego para la provincia de Loja y por ende el cantón Quilanga, con respecto a la situación percibida por los encargados del desarrollo del proyecto, entre ellos están: *Crisis del modelo estatal de gestión de riego*, zonas irrigadas que tienen déficit hídrico estacional, por su topografía el

uso generalizado del riego superficial. *Necesidades de los sistemas de riego y drenaje*, problema en la infraestructura de los sistemas que comparten fuentes de agua, reducción de la disponibilidad de agua para riego, falta de servicios productivos y de comercialización. *Tarifas y gestión de cobro*, para el caso de Loja y sus cantones se ha establecido tarifas diferenciadas debido a la escasez del recurso. *Bajo nivel de tecnificación e innovación de riego*, en el caso de Loja se aprovecha las pendientes y la ubicación alta de las fuentes de agua para conducirla por medio de acequias improvisadas hasta sus huertas. Así como estos problemas hay aún algunos otros (Ver anexo 5) que influyen en la producción agrícola cafetalera de Quilanga (MAGAP, 2012).

El objetivo es impulsar por un período de diez años el Programa de Reactivación Cafetalera del Ecuador y el Programa de Reactivación del Sector Cacaotero Ecuatoriano, a través de incentivos productivos para la rehabilitación o establecimiento de cafetales tipo Arábigo y Robusta, y la renovación de plantaciones de Cacao Nacional Fino de Aroma.

El MAGAP, a través de la Subsecretaría de Agricultura, aplica sistemas productivos tecnificados y sostenibles. Brinda asistencia técnica, capacitación, incentivos a la productividad e investigación participativa directa con las organizaciones caficultoras y cacaoteras. El fin es Lograr la participación al menos un 45% del mercado cafetero y cacaotero.

Es importante mencionar cada uno de los programas que se incluye dentro de cada etapa estructurada para el proyecto:

Eje 1. Mejoramiento de la eficiencia y ampliación del patrimonio: i) Operación y mantenimiento de sistemas estatales, ii) Programa de estudios de obras de construcción y rehabilitación de sistemas de riego y drenaje, iii) programa de tecnificación de riego parcelario.

Eje 2. Fortalecimiento de organizaciones de regantes, i) programa de acompañamiento de las OR y comunitarias y gestión de los conflictos, ii) programa de capacitación y asistencia técnica.

Eje 3. Fortalecimiento de la institucionalidad, i) programa de gestión de información (inventario de sistemas de riego y catastral), ii) programa de regulación normativa, técnica y tarifa nacional, iii) programa de investigación, iv) programa de capacitación y formación (MAGAP, 2012).

Cada uno de los programas cumple con los objetivos clave para el desarrollo de cada una de las etapas estipuladas en el proyecto (Ver anexo 6).

4.5. Propuestas de política pública.

Para proceder a una propuesta de política pública se debe tener en cuenta derechos y obligaciones planteados en el marco de la Constitución, PNBV, Agendas y Políticas sectoriales que vaya de la mano con la planificación institucional, estrategias de largo plazo y el presupuesto disponible. En este estudio se plantea una propuesta de política como respuesta a la problemática que contempla el tema de cambio climático en la producción de café de la asociación PROCAFEQ, en base a los resultados obtenidos en esta investigación dicha propuesta viene direccionada al mejoramiento o implementación de sistemas de riego, pues el efecto que tiene la precipitación en la producción de café es positivo y a pesar de que los resultados no sean estadísticamente significativos se espera que en el largo plazo lo sean, además por observación directa por parte de los caficultores su percepción es que la falta de lluvias reduce su producción, por lo que expresan la necesidad del uso eficiente de un sistema de riego.

Para el planteamiento de la presente propuesta se toma en cuenta el esquema expuesto por la Senplades, en el cual se consideran los siguientes fundamentos de políticas públicas sectoriales:

- ✓ Enfoque basado en los derechos humanos.
- ✓ Instrumentos de política sectorial.
- ✓ Igualdad y no discriminación en las políticas sectoriales.
- ✓ Ciclo de las políticas.

4.5.1. Contexto.

Zonas como Quilanga presentan déficit Hídrico estacional lo cual vuelve a sus tierras vulnerables a las sequías y dependientes del uso de sistemas de riego, la disminución de la disponibilidad de agua en las fuentes hidrográficas de este cantón se debe a determinantes como el incremento de la demanda, expansión de la frontera agrícola hacia los entornos donde se ubica, almacena y regula el agua, variabilidad del clima, entre otros.

En cuanto a la gestión de cobro y tarifas, para varios de los sistemas comunitarios del cantón se ha establecido tarifas diferenciadas, de acuerdo a la escasez del recurso y del valor agregado que se produzca gracias al uso de los sistemas de riego, como en el caso de la asociación PROCAFEQ y su distinguido producto.

En Quilanga los socios caficultores no cuentan con altos niveles de innovación y tecnificación de los sistemas de riego, estos aprovechan las pendientes y ubicación de las cuencas hidrográficas, conduciendo el agua a través de acequias improvisadas que no permite regar toda la plantación. Este proceso de riego es una solución emergente que se toma debido a la escasez tanto de recursos hídricos para su demanda como de recursos económicos para su tecnificación en todo el cantón y por ende en cada una de las huertas de los socios de PROCAFEQ.

El beneficio que perciben desde el Estado no es realmente notorio para los productores de esta asociación por efecto de imprevistos y conflicto de intereses que surgen entre ellos, pues no todos cuentan con el mismo nivel disponible de agua, ni con el mismo nivel económico para satisfacer sus necesidades de infraestructura, tecnificación, asistencia técnica, capacitación, etc. Por lo que se presentan dificultades para llegar a acuerdos oportunos que contribuyan a aprovechar al máximo del apoyo que el gobierno les brinda a través del MAGAP como servicios productivos, capacitaciones, créditos, asistencia técnica, acompañamiento, entre otros.

4.5.2. Desafíos de la caficultura de bajo riego.

La disponibilidad de agua para la agricultura en general del cantón Quilanga es bastante limitada por efecto de clima propio de la zona, la escasez de precipitación y las altas temperaturas provocan la erosión de los suelos siendo uno de los principales desafíos que enfrenta la caficultura de bajo riego, volviendo menos productivas sus tierras y afectando la calidad y sabor del café, la cantidad de producción, la expansión de su mercado, los ingresos que provienen de esta actividad, la demanda nacional e internacional. El proceso erosivo puede además ser acelerado por la intervención inadecuada del hombre en el uso de los suelos.

Una caficultura de bajo riego implica mayores niveles de inversión para poder aprovechar el recurso hídrico, ya sea desde la implantación de infraestructura hasta la capacitación de uso de la misma, o en su defecto para la adquisición de variedades de café de alta producción y calidad.

La expansión de la frontera agrícola, es también uno de los desafíos a enfrentar por esta actividad, pues a medida que esta se expanden se reduce los espacios en donde se almacena el agua, se limita la oferta del recurso, sufre contaminación debido a los crecientes y cada vez más cercanos procesos productivos.

Los ciclos productivos varían debido a la escasez de riego, ya no se mantiene las mismas fechas de siembra y cosecha, la incertidumbre crece a la espera de que termine el extenso verano y regresen las lluvias para el periodo donde se desarrolla la planta y su fruto.

4.5.3. Potencialidades de la caficultura de bajo riego.

En el país el potencial de ampliar la gestión de riego es bastante significativa, aproximadamente 6,3 millones de hectáreas pueden considerarse como área productiva a nivel nacional, de las cuales 1,5 millones se encuentran equipadas con sistemas de riego en el país, a pesar de ello únicamente el 63% de las hectáreas equipadas se riegan, debido a dificultades sociales, físicas, técnicas y organizativas. En Ecuador resaltan dos métodos de riego, el riego superficial y el riego a presión, el primero cubre la mayor parte de las hectáreas regadas y el segundo tan solo una mínima parte, además se puede distinguir a los productores según el número de hectáreas que tenga, los pequeños productores que poseen desde 1 hasta 50 hectáreas, los productores intermedios que poseen desde 50 hasta 200 hectáreas y los grandes productores que poseen desde 200 hectáreas en adelante, controlando un 49%, 29,3% y 21,9% de la superficie bajo riego respectivamente.

Partiendo de ello se puede indicar que la asociación PROCAFEQ se encuentra en el grupo de pequeños productores con propiedades que van desde 1 hasta 50 hectáreas y que la mayor parte de sus socios productores no cuentan con sistemas de riego tecnificado. Por lo que la necesidad de ampliar el riego en esta asociación es realmente grande e importante, insistiendo en que por el reconocimiento que tiene este café en el país y fuera de él hace que reflexionar acerca la prioridad que debe significar la atención al riego en esta asociación.

4.5.4. Marco legal.

TÍTULO II: DERECHOS. Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR. Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Sección primera: Naturaleza y ambiente.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR. Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Sección cuarta: Recursos naturales.

Art. 408.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución. El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota. El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.

TÍTULO II: DERECHOS. Capítulo segundo: Derechos del buen vivir. Sección primera: Agua y alimentación.

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR. Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Sección sexta: Agua.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque eco sistémico.

4.5.5. Objetivos de la política.

La propuesta de política pública que se plantea en este caso intenta contribuir a la satisfacción de la necesidad de riego en las plantaciones de PROCAFEQ, necesidad identificada gracias al presente estudio en donde se visualizó el efecto de la variabilidad climática sobre la producción de café y gracias a la opinión directa de los productores.

La política propuesta toma el nombre de: Política de Implementación y mejoramiento de los Sistemas de Riego (PIMSR), la misma que se desarrolla a través de dos estrategias que contribuyan con la aplicación de las políticas ya existentes y vigentes en el país, la primera es la estrategia de eficiencia económica y uso de riego, la segunda es la estrategia de sostenibilidad ambiental del riego.

A continuación se explica las metas que pretende alcanzar la política propuesta y cada una de las estrategias incluidas:

Política de Implementación y mejoramiento de los Sistemas de Riego (PIMSR).

Objetivo General:

Implementar sistemas de riego y mejorar los sistemas los existentes.

Objetivos Específicos:

- Promover la eficiencia de las áreas bajo riego y procurar la eficiencia del nuevo riego.
- Impulsar el incremento del área agrícola que cuenten con sistemas de riego.
- Elevar la producción y productividad del café para el autoconsumo y el mercado.

4.5.6. Estrategias.

Estrategia de eficiencia económica y uso de riego:

Meta: 100% de los caficultores socios de PROCAFEQ cuentan con un sistema de riego propio.

Para el cumplimiento de esta meta es necesario otorgar créditos de bajo interés y de mayor plazo de pago, de tal manera que estos sean accesibles para los productores de la asociación y que a su vez garanticen un retorno económico para ellos luego de su instalación y uso eficiente del nuevo sistema de riego o del mejoramiento del sistema con el que ya contaba, según sea la necesidad de cada agricultor.

Una vez adquirido el recurso económico necesario para instalar su propio sistema de riego, los productores podrán irrigar hasta 5 veces más el área plantada con el mismo volumen de agua que utilizaban en el riego improvisado.

Estrategia de sostenibilidad ambiental del riego.

Meta: 100% de los caficultores socios de PROCAFEQ reciben capacitación para el manejo eficiente del sistema de riego, promoviendo que sea amigable con el ambiente.

En el tema de riego agrícola la sostenibilidad ambiental hace referencia a la conservación de las fuentes de recarga hídrica (subterránea y superficial), se trata también de evitar problemas ambientales consecuentes de malas prácticas en el riego (degradación del suelo, contaminación, etc.). Además es determinante dejar de considerar al agua como un recurso hídrico inagotable, por lo contrario es importante instruir a la población de producción agrícola que se encuentran haciendo uso de un recurso escaso y que merece mayor cuidado y atención, priorizando su conservación tanto en cantidad como en calidad para el abastecimiento de las futuras generaciones.

4.5.7. Beneficios de la política.

La política propuesta beneficia a todos los socios de PROCAFEQ, incrementando sus niveles de producción gracias al mejoramiento de riego de sus plantaciones, por lo que incrementa además la calidad de dicha producción; siendo así la asociación podrá expandir su mercado y sus exportaciones con niveles permanentes y en el mejor de los casos niveles crecientes de producción sin el riesgo de tener pérdidas económicas generadas por efecto de las escasas precipitaciones, razón por la que se puede decir que la política propuesta contribuye indirectamente a que cada uno de los socios incremente sus ingresos

económicos, mejore su calidad de vida y salga del umbral de la pobreza en que se encuentra parte de la población de esta asociación.

4.5.8. Desarrollo institucional.

La capacidad efectiva del MAGAP es la principal condición que se necesita para dar respuesta a las expectativas de los beneficiarios actuales y la demanda de los usuarios futuros de los sistemas de riego, esta institución debe adaptar sus estructuras, reglas, procesos de apoyo a la gestión de riego indispensable para poner en marcha esta Política. Para ello es necesario que la subsecretaría de riego y drenaje abarque funciones más específicas en cuanto a la aplicación de esta política en particular para el cantón Quilanga debido a las características sociales, económicas y ambientales en que se desarrolla y más específicamente en la asociación PROCAFEQ, considerando el renombre que tiene el café producido en esta asociación y el valor agregado que se genera a partir de ello.

Para la aplicación de la política el MAGAP a través de subsecretaría de riego y drenaje tiene que promover las siguientes medidas como institución: i) Diseñar una estructura institucional que incluya las nuevas funciones de acuerdo a la aplicación de la Política propuesta. ii) Reorganizar el personal disponible para la ejecución de la Política y cada una de sus estrategias. iii) Elaborar un plan estratégico a seguir en el espacio de duración de la Política. iv) Delinear el presupuesto necesario para la puesta en marcha de la política, su seguimiento y evaluación. v) Adaptar y cooperar al Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD). vi) Gestionar inversión y recursos adicionales a los que provienen del MAGAP. vii) Crear un comité de información de las políticas de riego, regulación, acceso, requisitos, etc.

4.5.9. Instrumentos.

Los instrumentos necesarios para la aplicación de la política y el desarrollo de sus estrategias serán ejecutados por la subsecretaría de riego y drenaje, entre los más importantes se tiene:

a) **Financiamiento del riego.**

Se cuenta con parte del presupuesto otorgado al MAGAP, a la subsecretaría de riego y drenaje, al Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD) y al Comité de información que se pretende crear por medio de esta Política. Incluyendo gestiones adicionales, como la contribución directa de un porcentaje económico por cada uno de los beneficiarios de la política.

b) Programa de capacitación en agricultura de bajo riego.

Instrumento útil para fomentar una cultura adaptable a las nuevas tecnologías e innovaciones en tema de riego, el uso eficiente y oportuno del mismo, al mismo tiempo sostenible ambientalmente, consiguiendo de esta manera una conciencia ambiental fortalecida.

c) Sistema de información de agua para riego.

Para que los productores puedan acceder a este beneficio y la institución pueda evaluar los posibles beneficiarios, es necesario un sistema de información que se encargue del levantamiento y registro de información de campo, desde el número fuentes hídricas, el número de usuarios, la ubicación de las fuentes hasta la ubicación de las plantaciones de los usuarios. Con dicha información realizar los respectivos mecanismos de almacenamiento y procesamiento de datos obtenidos, que posteriormente servirán para la toma de decisiones.

d) Apoyo a la gobernabilidad de agua para riego.

El creciente progreso tecnológico no debe pasar desapercibido en ninguna instancia de la política, en el caso de la gobernabilidad del agua, este debe verse apoyado por diferentes procesos de investigación donde se vincule las recientes innovaciones con los procesos productivos y la gestión de riego. En donde es necesaria la participación activa de la institución y a la vez de la comunidad demandante, logrando un desarrollo colectivo de fácil manejo, obteniendo como resultado una eficiente aplicación de la Política.

4.5.10. Seguimiento y evaluación.

Para el seguimiento y evaluación de la Política una vez aplicada se toma como línea base indicadores de desempeño, efecto e impacto, relacionados con la cantidad de agua utilizada, pérdidas de agua, eficiencia de los sistemas de riego, eficiencia económica de la actividad productiva.

Con el seguimiento de estos indicadores se entregará un informe anual del cual participaran las autoridades representantes de cada entidad involucrada, para realizar evaluaciones y establecer reformas, ajustes o adaptaciones.

CONCLUSIONES

- Los estudios presentados en el marco teórico proponen diferentes variables y metodologías para el desarrollo de su investigación, sin embargo los resultados son similares en cada uno de los casos, revelando una relación inversa entre la producción y temperatura y una relación directa con la precipitación, de acuerdo a la evidencia se conoce que los niveles de temperatura y precipitación han venido incrementándose y reduciéndose respectivamente con el tiempo, lo que afecta negativamente a la caficultura y la producción agrícola en general.
- La situación social, económica y ambiental del cantón Quilanga en donde se desenvuelve activamente la asociación de productores de café PROCAFEQ, ha contribuido a que el café producido en esta localidad sea considerado el segundo de mejor calidad a nivel nacional y que esto a su vez genere mejores condiciones de vida para su población, sin embargo esto no se percibe de tal manera puesto que la población quilanguense y por tanto los socios de PROCAFEQ refleja cierta inestabilidad económica debido a que sus actividades productivas se centran principalmente en la agricultura, sector altamente vulnerable a la escases de precipitaciones, razón por la cual Quilanga se encuentra entre los 50 cantones más pobres del país de entre 221 cantones en total con aproximadamente el 85% de su población considerada pobre.
- Los resultados obtenidos mediante MCO para la función de producción del café no coinciden con la teoría y evidencia expuesta siendo así que se rechaza la hipótesis planteada, mostrando una relación directa entre la producción de café y los incrementos de la precipitación, de la temperatura máxima y superficie cosechada; según las estimaciones se indica que la producción cafetalera del cantón de la asociación PROCAFEQ aumenta un 0,009%, 26,11% y 4,77% ante el incremento de una unidad en la precipitación, el incremento del 1% de la temperatura máxima, y superficie cosechada respectivamente.
- Se puede suponer a primera vista que la variabilidad del clima no tiene mayor efecto sobre la producción de café de la asociación PROCAFEQ, pues a pesar de que los resultados de la relación positiva entre la producción y la precipitación sean estadísticamente significativos y que el signo sea coherente con la teoría, los valores obtenidos son muy bajos por lo que no son realmente representativos. Debido a que estas estimaciones pueden ser el reflejo de lo que sucede en el corto plazo puesto que la base de datos utilizada a pesar de contar con un número suficiente de observaciones,

se encuentran de forma mensual, y solamente representan el comportamiento durante un periodo de once años, en el largo plazo el efecto de dichas variaciones podría cambiar de sentido con la inclusión de más observaciones y más variables como capital, insumos, fertilizantes, trabajo, entre otras, que en este caso de investigación no se incluyen debido a que dicha información no se encuentra disponible o registrada en la asociación.

- La situación por la que atraviesa recientemente el globo terráqueo en su totalidad con respecto al tema de cambio climático se ha considerado como una cuestión de relevancia a nivel mundial, siendo así que existe múltiples tratados, acuerdos, convenios entre otros que se llevan a cabo y de los cuales Ecuador ha formado parte, adquiriendo nuevas responsabilidades aplicables tanto en el contexto nacional como en el internacional.
- Por la magnitud que representa en cambio climático para una sociedad principalmente para aquellas que dedican la mayor parte de sus actividades económicas a la agricultura, como es el caso de Ecuador, reconocido por ser exportador de materias primas se ha creado el Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC) que a través del Ministerio del Ambiente (MAE) se ha planteado la Estrategia Nacional de Cambio Climático mediante la cual se exponen las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático las mismas que se desarrollan por medio de programas, proyectos y estrategias a nivel nacional las misma que cumplen la reducir la vulnerabilidad ante los efectos de cambio climático.
- Una vez revisado el conjunto de políticas vigentes y en base a la percepción que tienen los caficultores sobre la necesidad de un sistema de riego para sus plantaciones se ha podido proponer una política que toma el nombre de: Política de Implementación y mejoramiento de los Sistemas de Riego (PIMSR), la misma que se desarrolla a través de dos estrategias que contribuyan con la aplicación de las políticas ya existentes y vigentes en el país, la primera es la estrategia de eficiencia económica y uso de riego, la segunda es la estrategia de sostenibilidad ambiental del riego.
- Con la aprobación de la Política propuesta se beneficia a todos los socios de PROCCAFEQ, incrementando sus niveles de producción gracias al mejoramiento de riego de sus plantaciones, por lo que incrementa además la calidad de dicha producción; siendo así la asociación podrá expandir su mercado y sus exportaciones con niveles permanentes y en el mejor de los casos niveles crecientes de producción sin el riesgo de

tener pérdidas económicas generadas por efecto de las escasas precipitaciones, razón por la que se puede decir que la política propuesta contribuye indirectamente a que cada uno de los socios incremente sus ingresos económicos, mejore su calidad de vida y salga del umbral de la pobreza en que se encuentra parte de la población de esta asociación.

RECOMENDACIONES

- Es primordial la interacción adecuada y a tiempo entre los usuarios de un sistema de riego y las instituciones encargadas del mismo, coordinación conjunta logra mejoras en la cantidad y calidad de la producción cafetalera aprovechando los recursos disponibles y facilitando el acceso a los recursos escasos.
- Es importante hacer uso eficiente de las especies de semillas de café, diversificadas, adaptables y resistentes a las características climáticas y sus variaciones que ha venido presenciando el cantón y por tanto también a las plagas resultantes de estas variaciones, las cuales que son facilitadas por parte del MAGAP. Así mismo es primordial utilizar materia orgánica en los suelos en el proceso de siembra, tales como abonos verdes, cultivos de cobertura, plantas frutales, entre otras que contribuyan a retener mejor la humedad. Además aprovechar el progreso tecnológico en el proceso de siembra y cosecha e incluso información pronosticada a cerca del clima que cada vez es más accesible para los pequeños productores.
- Un elemento relevante dentro del tema es también la formación de capital humano, su capacitación y especialización contribuiría significativamente al proceso de producción y al proceso de adaptación al cambio climático, consiguiendo incrementos en su productividad, disminución de su pobreza y además al aprovechamiento oportuno de las políticas orientadas a este suceso natural.
- Aplicar los mecanismos de adaptación que se plantean a nivel nacional ayuda a reducir de cierta forma los impactos de la variabilidad climática y si esto se maneja simultáneamente con investigaciones que den a conocer las posibles aplicaciones de políticas, procesos y tecnologías que se usan en otros países que atraviesan la misma situación y que comparten características similares.

BIBLIOGRAFÍA

- Sáez, A. (s.f.) *La Agricultura y su evolución a la Agroecología*. Recuperado de <file:///D:/Downloads/interior.pdf>
- Cabrera, R. (2013). *Proyecto: Monografías de la provincia de Loja, cantón Quilanga*. UTPL, Loja, Ecuador.
- Consejo Cafetalero Nacional - COFENAC. (2010). *Exportaciones de Café del Ecuador año 2010*. Recuperado de <http://www.cofenac.org/exportaciones>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2002). *El impacto de la caída de los precios del café*. Centroamérica.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2010). *Efectos del cambio climático sobre la agricultura*. Costa Rica.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2013). *Desarrollo de una función agroclimática para estimarla productividad de los cultivos agrícolas en Colombia*. Colombia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2013). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe*. América Latina y el Caribe.
- Asamblea constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador.
- Darwin, R., Tsigas, M., Lewandowski, J. y Ranese. (1995). *World Agriculture and Climate Change. Economic Adaptations*, United States.
- El mercurio. (2013). *En Loja la plaga roya acaba con 80% de las plantaciones de café*. Diario independiente de la mañana. Recuperado de <http://www.elmercurio.com.ec/386142-en-loja-plaga-roya-acaba-con-80-de-las-plantaciones-de-cafe/#.VBZNqKM-eZQ>
- Robles, M. (2012). *Capital social y su impacto en el medio rural: El caso de la asociación de productores de café del cantón Quilanga*. FLACSO, Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2010). *Fascículo del cantón Quilanga*. Ecuador.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2010). *Fascículo provincial Loja*. Ecuador.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2010). *Necesidades básicas insatisfechas*. Ecuador.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI. (2014). *Meteorología*. Ecuador.

Grupo internacional de expertos sobre el cambio climático - IPCC. (2001). *Cambio Climático*.

Jiménez, S. (2012). *Impacto Del Cambio Climático En La Agricultura De Subsistencia en el Ecuador*. Fundación Carolina – Ctt/Usfq, Madrid, España.

La hora, (2012). *PROCAFEQ reconocido a nivel nacional*. Recuperado de <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101401950/1/home/goRegional/Los%20Rios#.VBZDsqM-eZR>

Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca - MAGAP. (2008). *Juntos con el MAGAP a controlar la roya*. Ecuador.

Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca - MAGAP. (2012). *Proyecto de reactivación de la caficultura ecuatoriana*. Ecuador.

Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca - MAGAP. (2012). *Plan Nacional de Riego y Drenaje*. Ecuador.

Ministerio del Ambiente - MAE. 2012. *Estrategia Nacional de Cambio Climático - ENCC*. Recuperado de <http://www.redisas.org/pdfs/ENCC.pdf>

Ministerio del Ambiente – MAE. 2014. *Proyecto de adaptación al cambio climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua- PACC*. Ecuador.

Ministerio de Comercio Exterior - MCE. 2014. *Países destino de las exportaciones de café*.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura - FAO. (2013). *Adaptación al cambio climático en Uruguay*. Recuperado de <http://www.fao.org/climatechange/80141/es/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. 2014. *El cultivo de café y la conservación de biodiversidad van de la mano*. Recuperado de <http://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/ourwork/environmentandenergy/successstories/el-cultivo-del-cafe-y-la-conservacion-de-la-biodiversidad-van-de.html>

PROCAFEQ. 2014. Quilanga, Loja, Ecuador.

Instituto de promoción de exportaciones e inversiones– PROECUADOR. 2014. *Café*. Recuperado de <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/cafe/>

Rivera, F. 2012. *Impacto del cambio climático sobre los ingresos de café convencional en los principales departamentos de la selva: un análisis en panel balanceado, periodo 1991-2010*. UNLM, Lima, Perú.

Rodríguez, A. 2007. *Cambio climático, agua y agricultura*, ComunIICA1 (II Etapa). Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B0482e/B0482e.pdf>

Salem, B. s.f. *Prevención y control de la erosión eólica en las regiones áridas*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/u1510s/u1510s07.htm>

Schmidhuber, J. y Tubiello, F. 2007. *Global food security under climate change*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Estados Unidos.

Tubiello, F., Soussana, J., Howden, S. y Easterling, W. 2007. *Crop and pasture response to climate change*, National Aeronautics and Space Administration. Estados Unidos.

Villaviencio, J. 2009. *Quilanga*. Recuperado de http://www.lojanos.com/Joomlalojanos/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=67

ANEXOS

Anexo N° 1 Misión, Visión y Objetivos de PROCAFEQ.

A continuación se muestra los principales objetivos, misión y visión que PROCAFEQ se ha planteado como asociación cafetalera del Ecuador:

1. Mejorar la producción, calidad, procesamiento y rentabilidad del café y productos alternativos, a través de técnicas innovadoras con enfoque agroecológico.
2. Impulsar la comercialización asociativa de café y productos alternativos de calidad, de los pequeños y medianos productores de los cantones: Espíndola, Quilanga, Gonzanama, Calvas y Sozoranga; en el mercado local, nacional e internacional.
3. Fortalecer la organización social del sector cafetalero en la región sur oriental de la provincia de Loja.
4. Brindar servicios como: créditos comunitarios, incentivos y asistencia técnica, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de los socios (as).

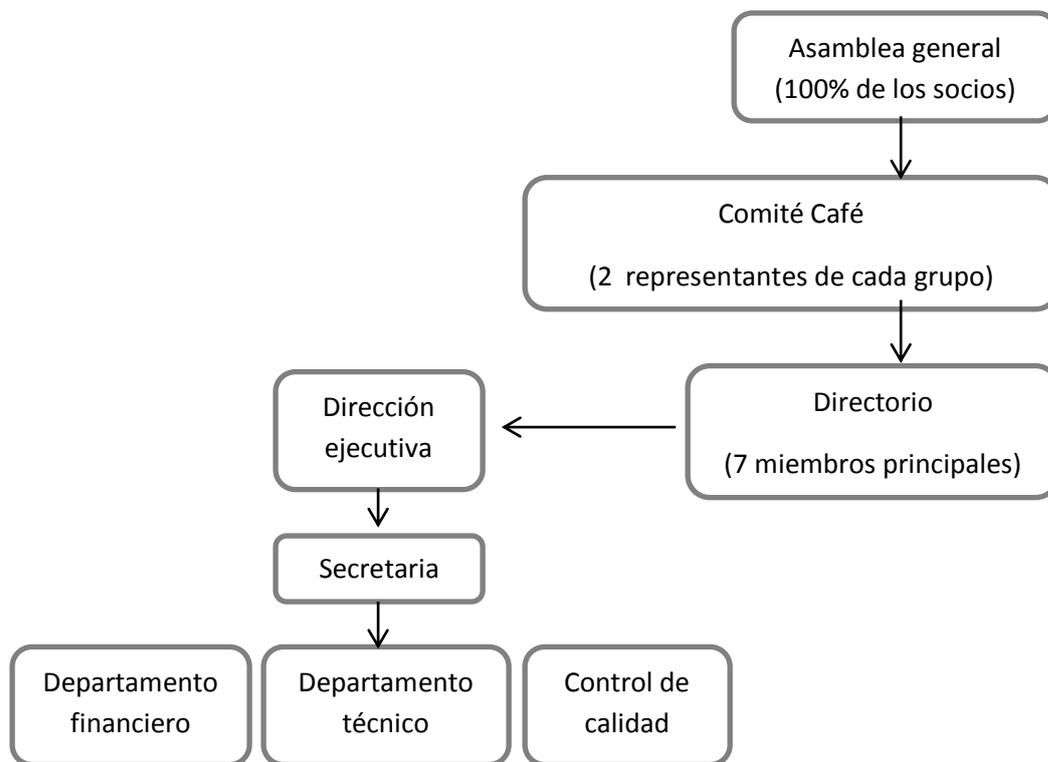
Misión:

PROCAFEQ, es una organización de pequeños productores y productoras de los cantones de Espíndola, Quilanga, Gonzanama, Calvas y Sozoranga. Produce y comercializa asociativamente café de altura y productos alternativos orgánicos. Su estructura social, técnica, administrativa y financiera autónoma permite brindar eficientemente servicios adicionales como asesoramiento técnico, microcrédito e incentivos para la reactivación de la producción cafetalera.

Visión:

En el 2012, PROCAFEQ es una organización de carácter social que produce y oferta de forma sostenible, agroecológica y asociativamente cafés especiales, y productos alternativos diversificados en nichos de mercado a nivel local, nacional e internacional, que permiten mejorar las condiciones y calidad de vida de las familias socias, fortalecer la organización social y dinamizar la economía local. (PROCAFEQ, 2014).

Anexo N° 2 Organigrama Organizacional de PROCAFEQ.



Fuente. Elaboración propia en base a información de PROCAEQ.

Anexo N° 3. Variables utilizadas en el modelo.

Meses	Producción	Meses	T. mínima	T. máxima	T. Promedio	Precipitación	S. Cosechada
Jun/01	117956	Feb/01	15.4	24.8	19.9	83.8	196
Jul/01	419874	Mar/01	14.7	23.9	19.7	249.2	262
Agos/01	90758	Abr/01	13.8	24.4	20.2	72.5	165
Sep/01	74672	May/01	14.5	25.6	19.8	49.5	144
Jun/02	30.87	Feb/02	13.6	24.8	22.2	91.2	45
Jul/02	308.47	Mar/02	13	24.8	19.6	200.5	65
Agos/02	53.15	Abr/02	14.1	23	18.8	220	48
Sep/02	14288	May/02	13	23.3	20.4	32	112
Jun/03	665334	Feb/03	15.3	23.9	19.3	47.5	364
Jul/03	289446	Mar/03	12.9	24.9	18.9	10.3	206
Agos/03	40502	Abr/03	14.2	25.5	20.8	61	130
Sep/03	429.91	May/03	13.4	23.9	19.7	0	67
Jun/04	636.08	Feb/04	12.9	24.4	18.6	0	75
Jul/04	108.54	Mar/04	14.2	25.6	20.2	0	57
Agos/04	632226	Abr/04	11.5	24.8	20	184.3	350
Sep/04	463141	May/04	13.4	23	18.3	549.5	301
Jun/05	58.05	Feb/05	11.5	23.3	19.5	55.4	52
Jul/05	9845	Mar/05	10.5	23.9	19.2	120.4	97
Agos/05	3.6e+06	Abr/05	10.5	24.9	18.2	354.7	716
Sep/05	730496	May/05	10.5	25.5	18.3	428.5	309
Jun/06	1.4e+06	Feb/06	10.5	25	19.7	316.7	515
Jul/06	287041	Mar/06	10.5	23.8	18.4	99.3	202
Agos/06	427132	Abr/06	10.5	26.1	18.5	239.9	272
Sep/06	80012	May/06	10.5	24.3	18.4	215.3	149
Jun/07	12301	Feb/07	10.5	24.4	18.7	115.8	102
Jul/07	289985	Mar/07	10.2	21.1	16.7	240.6	207
Agos/07	448.37	Abr/07	10.3	22.7	17.7	468.6	70
Sep/07	2.0e+06	May/07	10.4	22.7	16.3	388.1	608
Jun/08	100.76	Feb/08	10.4	23.2	18.2	90.5	57
Jul/08	37094	Mar/08	10.2	25	17.5	353.5	123
Agos/08	550129	Abr/08	10.3	23.8	18	632.1	313
Sep/08	91068	May/08	10.2	26.1	17.8	206.5	168
Jun/09	34066	Feb/09	10.6	24.3	18.3	61.3	121
Jul/09	263.2	Mar/09	12.8	24.4	18.8	186.1	62
Agos/09	454.95	Abr/09	12.6	21.1	18	161.1	72
Sep/09	62.81	May/09	13	22.7	18.9	128.1	54
Jun/10	65.47	Feb/10	11.1	22.7	19.1	298.6	55
Jul/10	1103.18	Mar/10	11.7	23.2	18.3	205.8	82
Agos/10	1222.99	Abr/10	11.3	22.7	18.4	261.7	87
Sep/10	714	May/10	10.6	23.2	18.9	0	77

Fuente: PROCAFEQ, 2014 e INAMHI, 2014.

Anexo N°4. Impacto y Medidas de Adaptación.

Sectores	Impactos	Medidas de Adaptación
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambios en rangos de distribución de especies. ▪ Pérdida de sincronización de eventos importantes (polinización, floración, dispersión, migración). ▪ Mayor impacto de especies invasoras y parásitos. ▪ Incremento de estrés fisiológico de las especies. ▪ Cambios en fertilidad y reproducción de las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la degradación de los ecosistemas. ▪ Establecimiento de nuevas áreas protegidas. ▪ Establecimientos de corredores biológicos o ecológicos. ▪ Programas diseñados para apoyar alternativas económicas a la tala extensiva de bosque. ▪ Inversión en restauración o conservación de la infraestructura ecológica.
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la oferta mundial de alimentos, mayor riesgo de hambre. ▪ Aumento de estrés térmico. ▪ Mayor riesgo de degradación de tierras y desertificación. ▪ Mayor riesgo de salinización. ▪ Irregularidad en prioridad de estaciones. ▪ Cambio en la calidad y la cantidad de agua disponible. ▪ Modificación de las fechas de siembra y plantación y de las variedades de cultivo. ▪ Incremento en la incidencia de enfermedades de plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonificación agroecológica. ▪ Introducción de variedades altamente productivas. ▪ Instalación de sistemas de irrigación. ▪ Sistemas para control de plagas y de enfermedades. ▪ Manejo integral de suelos. ▪ Uso de modelos de simulación de cultivos. ▪ Prácticas agroforestales.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribución temporal y espacial irregular del recurso. ▪ Intensificación de inundaciones y deslaves. ▪ Cambios en los caudales hidrológicos. ▪ Incremento de estrés hídrico. ▪ Deterioro de la calidad de agua. ▪ Mayor riesgo de contaminación de aguas subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento de las regulaciones de las zonas de riesgo. ▪ Reevaluación de criterios de diseño y seguridad de las estructuras para la gestión del agua. ▪ Manejo integral de recursos hídricos. ▪ Potenciación de prácticas ancestrales de manejo del agua. ▪ Protección de agua subterránea y planes de restauración. ▪ Sistemas de abastecimiento del agua.

Sectores	Impactos	Medidas de Adaptación
Costas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento del nivel del mar con efectos significativos entre 2050 y 2080. ▪ Riesgo para actividades económicas e infraestructura cerca o nivel del mar. ▪ Intensificación de inundaciones. ▪ Desplazamiento de población. ▪ Salinización de las tierras bajas que afectaría a las fuentes a agua potable. ▪ Modificación del régimen de tormentas en las zonas costeras. ▪ Aumento de erosión y alteración de la forma de perfil costanero. ▪ Desplazamiento de tierras agrícolas. ▪ Impactos negativos en biodiversidad costera. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo integral de las zonas costeras. ▪ Planes de monitoreo y protección. ▪ Regulaciones de acceso a las zonas de pesca. ▪ Acuerdos internacionales para la protección del ambiente marino. ▪ Prevención de la contaminación. ▪ Mantenimiento y mejoramiento de la biodiversidad de las costas.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemas de seguridad alimentaria con un consecuente aumento probable de los niveles de desnutrición en la población. ▪ Aumento de los casos de malaria y dengue. ▪ Incremento en casos de diarrea y cólera y otras enfermedades transmitidas por el agua. ▪ Aumento del estrés térmico, enfermedades respiratorias y cutáneas por olas de calor y de frío. ▪ Migración humana forzada debido a sequías inundaciones y degradación ambiental. ▪ Muertes y lesiones por inundaciones y deslizamientos de terrenos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecimiento de los servicios de salud. ▪ Aumento de la conciencia sobre el impacto del cambio climático en la salud humana. ▪ Fortalecimiento del sistema de la vigilancia para enfermedades sensibles al clima. ▪ Fomento de la investigación sobre “clima y salud”. ▪ Implementación de un plan estratégico de educación y comunicación sobre “cambio climático y salud”.

Fuente: MAE, 2014.

Anexo N°5. Problemática de Riego en Loja.

PROBLEMÁTICA
<p>Crisis del modelo estatal de gestión de riego. Existen zonas irrigadas que tienen déficit hídrico estacional, vulnerables de la salinización de los suelos y requieren obras de drenaje agrícola. Además, por la topografía del terreno y el uso generalizado del riego superficial, existen problemas de lavado de fertilizantes de los suelos que generan su degradación.</p>
<p>Situación actual y necesidades de los sistemas de riego y drenaje. Socio organizativos: debilidad organizativa de los sistemas de riego, en la planificación al interior de los sistemas, problemas de repartos, turnos y frecuencias, recaudación de tarifas; conflictos al interior de los sistemas o entre sistemas que comparten fuentes de agua, etc.</p> <p>Físico –Técnicos: problemas en la infraestructura de los sistemas, bajas eficiencias, ausencia de asistencia técnica, acompañamiento y capacitación en riego, a las organizaciones y los usuarios de riego en riego parcelario. Ambientales: reducción de la disponibilidad del agua para riego por varias razones: avance de frontera agrícola hacia ecosistemas que cumplen funciones de almacenamiento y regulación de la escorrentía de los recursos hídricos, contaminación de fuentes de agua. Económico-productivos: falta de servicios productivos y de comercialización: capacitación, créditos, investigación, mercados, asistencia técnica, acompañamiento.</p>
<p>Tarifas y la gestión de cobro. Es importante anotar que en varios sistemas comunitarios y públicos en la sierra se han establecido tarifas diferenciadas (escalonadas) en función de la escasez creciente del recurso o en función del valor agregado que genera la disponibilidad del riego.</p>
<p>Disminución de la disponibilidad de agua en las cuencas hidrográficas. El 44% del país, presenta un déficit hídrico, que corresponde a la región Costa (Guayas, Manabí, Santa Elena, El Oro, Puná) y a gran parte de la Sierra, principalmente, Loja. De igual manera a la Región Insular. Debido una serie de factores: aumento de la demanda, la expansión de la frontera agrícola hacia ecosistemas claves en el almacenamiento y regulación del agua, así como por el aumento de la frecuencia de los fenómenos climáticos extremos, se advierte que los usuarios cada vez contarán con menos agua.</p>
<p>Deterioro de los suelos y el riego. Se ha determinado que el 48% de la superficie del país, sufren procesos de erosión. Entre los agentes que generan este proceso de degradación de los suelos, a los que contribuye la agricultura convencional, se anotan: uso intensivo e inadecuado de la mecanización agrícola; prácticas culturales inadecuadas (por ejemplo: quemas indiscriminadas); práctica de monocultivos; uso inadecuado del agua de riego; uso de insumos contaminantes (por ej. agroquímicos); falta de capacitación en prácticas de conservación de suelos; o dos estos factores tienen efectos graves para el desarrollo agrario.</p>
<p>Bajo nivel de tecnificación e innovación de riego. Sistemas comunitarios de la sierra, aprovechan la pendiente y la ubicación de las fuentes de agua en la zona alta (páramos), para conducir mediante acequias generalmente en tierra, hasta cada una de las parcelas. Éste es un método de baja inversión porque se conduce y se aplica por gravedad y ha sido manejado milenariamente en algunos sistemas con una alta destreza, además, es dinámico y funcional al colectivo de usuarios; hay serios inconvenientes debido a las pérdidas de agua por la precaria infraestructura, lo que no permite regar a toda la parcela o parcelas, por la irregularidad topográfica especialmente en la sierra, que demandan un fuerte control y porque están sujetos a la disponibilidad de mano de obra para el mantenimiento, entre los principales. Norte de Loja, manejan grandes caudales entre 15 y 35 litros por segundo.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a información del MAGAP, 2012.

Anexo N°6. Etapas del proyecto (PNRD).

Eje 1. Mejoramiento de la eficiencia y ampliación del patrimonio.	Operación y mantenimiento de sistemas estatales.	Se dedica a la administración, operación y mantenimiento de todos los 29 sistemas de riego que están actualmente bajo la administración del Estado.
	Programa de estudios de obras de construcción y rehabilitación de sistemas de riego y drenaje.	Se plantea una intervención en un total de 515 sistemas de riego, con un área de influencia de 334.000 ha, logrando el incremento del área efectivamente regada en 46.518 ha, ejecutado por los GADs.
	Programa de tecnificación de riego parcelario.	Mejorar la eficiencia de la aplicación del riego en las parcelas, a través de la utilización de tecnologías tales como la aspersión o el goteo que suponen una mayor tecnificación que la práctica tradicional del riego por surcos o por inundación.
Eje 2. Fortalecimiento organizaciones de regantes.	Programa de acompañamiento de las OR y comunitarias y gestión de los conflictos.	Consisten en el acompañamiento, la asesoría, estudios particulares y la facilitación de procesos de consolidación organizativa hacia las organizaciones de regantes, con el uso óptimo y equitativo de los sistemas de riego, además una producción agrícola eficiente y sostenible.
	Programa de capacitación y asistencia técnica.	Se trata de asumir una responsabilidad del Estado y, a la vez, atender una reiterada demanda de los productores y productoras para el mejoramiento de la gestión de sus sistemas de riego en la perspectiva del óptimo aprovechamiento de los mismos. Se desarrollará en todos y cada uno de los proyectos de inversión e implicará no sólo elevar las capacidades técnicas, sino sus capacidades socio-organizativas.

<p>Eje 3. Fortalecimiento de la institucionalidad.</p>	<p>Programa de gestión de información (inventario de sistemas de riego y catastral).</p>	<p>Integrar una base de datos que identifique la geografía de la red de agua de riego y evaluación de la funcionalidad técnica de la infraestructura; el riego y los sistemas de producción bajo riego; una evaluación de la funcionalidad social de la red de riego y una evaluación de la organización administradora del sistema.</p>
	<p>Programa de regulación normativa, técnica y tarifaria nacional.</p>	<p>Para el desarrollo, establecimiento y difusión de diferentes normativas técnicas y tarifarias, a cargo de la entidad rectora del sector de riego y drenaje, el PNRD contempla una serie de asesorías, consultorías y publicaciones.</p>
	<p>Programa de investigación.</p>	<p>Orientado a llenar los vacíos de conocimiento sobre el riego y a elevarlo, para impulsar el desarrollo del riego y drenaje en el Ecuador, a partir de varios ejes de investigación en las dimensiones socio organizativa, físico técnica, económico productiva y ambiental de la gestión del riego.</p>
	<p>Programa de capacitación y formación.</p>	<p>Dirigido a los técnicos/as del MAGAP/SRD y a los técnicos/as de los GADs que deberán asumir competencias en el subsector riego y drenaje, a fin de que puedan garantizar el adecuado desempeño de sus respectivos roles, no sólo referido a los sistemas públicos sino a los sistemas comunitarios y asociativos, para lograr su fortalecimiento.</p>

Fuente: MAGAP, 2012.