



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**

CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

**Cambio climático y su incidencia en la producción del sector
agrícola en el cantón Durán: caso arroz y cacao 2008-2016.**

AUTORES:

Cartagena Munizaga Mario Gerardo

Vergara Ortiz Jessica Paola

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de

INGENIERO COMERCIAL

TUTORA:

ECON. MENDOZA MACÍAS MARLENE MARILUZ, PH.D.

Guayaquil, Ecuador

12 de Septiembre del 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Cartagena Munizaga Mario Gerardo y Vergara Ortiz Jessica Paola como requerimiento para la obtención del Título de **INGENIERO COMERCIAL**.

TUTORA

Mendoza Macías Marlene Mariluz, Ph.D.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Balladares Calderón Esther Georgina, Mgs.

Guayaquil, a los 12 del mes de Septiembre del año 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Cartagena Munizaga Mario Gerardo**

Vergara Ortiz Jessica Paola

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el cantón Durán: caso arroz y cacao 2008-2016** previo a la obtención del Título de **INGENIERO COMERCIAL**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 12 del mes de Septiembre del año 2016

LOS AUTORES

Cartagena Munizaga Mario Gerardo

Vergara Ortiz Jessica Paola



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Cartagena Munizaga Mario Gerardo**

Vergara Ortiz Jessica Paola

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el cantón Durán: caso arroz y cacao 2008-2016**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 12 del mes de Septiembre del año 2016

LOS AUTORES

Cartagena Munizaga Mario Gerardo Vergara Ortiz Jessica Paola

Informe de Revisión URKUND
Al 29 de Agosto de 2016

URKUND

Documento [CARTAGENA Y VERGARA TUTOR MARLENE MENDOZA.docx](#) (D21550870)

Presentado 2016-08-30 14:36 (-05:00)

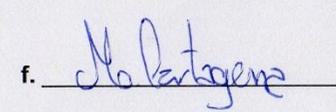
Recibido marlene.mendoza.ucsg@analysis.arkund.com

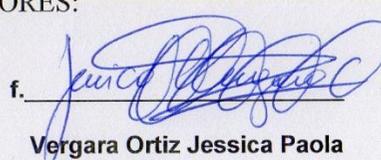
Mensaje [123456] [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de esta aprox. 72 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 6 fuentes.

TUTOR:
f. 
Econ. Marlene Mariluz Mendoza Macías

LOS AUTORES:

f. 
Cartagena Munizaga Mario Gerardo

f. 
Vergara Ortiz Jessica Paola

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por la fuerza, Fe y confianza depositada en mí para el desarrollo de este proyecto. En segunda instancia a mis Padres, quienes me han enseñado los valores y se han esforzado para darme una adecuada formación. También fomentaron mi creatividad y responsabilidad, e inculcaron en mí el ser emprendedora. Agradezco la supervisión y constancia de mi Tutora que con su profesionalismo me ha orientado al éxito.

Jessica Paola Vergara Ortiz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser guía en mi camino y por poner en el tiempo y lugar correcto a seres que fueron de gran ayuda y apoyo para la realización de este proyecto.

También agradezco a mi familia por brindarme la oportunidad de tener una excelente educación fruto de su esfuerzo y trabajo. A mis abuelitos que desde el cielo podrán observar este logro, el cual sin ellos no hubiese sido posible. A mis padres que siempre me apoyaron tanto de manera económica como moral. A mis hermanos por el apoyo incondicional en esta etapa. Finalmente a la Economista Marlene Mendoza por la paciencia, apoyo y dedicación para llevar al éxito la realización de este trabajo.

Mario Gerardo Cartagena Munizaga

DEDICATORIA

Dedico la obtención de esta meta a Dios por su bendición, a mis Padres Carlos Vergara Echeverría y Susana Ortiz Bravo, que desde muy pequeña me inculcaron ser perseverante en mis objetivos, a tener Fe y por el apoyo incondicional que me han brindado siempre. A mi hermana Ana María Vergara Ortiz y a una persona especial por ser parte fundamental de este nuevo logro académico.

Jessica Paola Vergara Ortiz

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios por bendecirme en todas las metas que he culminado, a mis abuelos, padres y hermanos por su esfuerzo, apoyo incondicional y dedicación puesta en mí, quiénes son el motivo de mi vida para continuar sembrando éxitos.

Mario Gerardo Cartagena Munizaga



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**

CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Econ. Marlene Mariluz Mendoza Macías, Ph.D.
TUTORA

Ing. Esther Georgina Balladares Calderón, Mgs.
DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Erick Paul Murillo Delgado
COORDINADOR DEL ÁREA DE LA CARRERA

Guayaquil 26 de Agosto de 2016.

Ingeniero

Freddy Camacho

COORDINADOR UTE A-2016

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

En su despacho.

De mis Consideraciones:

Economista **Marlene Mariluz Mendoza Macías**, Docente de la Carrera de Administración, designado TUTOR del proyecto de grado del Sr. **Mario Gerardo Cartagena Munizaga**, cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto avaló el trabajo presentado por el estudiante, titulado **CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008-2016**, por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades. Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de URKUND dando como resultado un **2%** de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre A-2016 a mi cargo, en la que me encuentro designado y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación **CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008 – 2016** somos el Tutor **Marlene Mariluz Mendoza Macías** y el Sr. **Mario Gerardo Cartagena Munizaga** y eximo de toda responsabilidad al coordinador de titulación y a la dirección de carrera.

La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: 10/10 Diez sobre Diez.

Atentamente,

Econ. MARLENE MARILUZ MENDOZA MACÍAS, PhD.
PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN

MARIO GERARDO CARTAGENA MUNIZAGA
ESTUDIANTE DE UNIDAD DE TITULACIÓN

Guayaquil 26 de Agosto de 2016.

Ingeniero

Freddy Camacho

COORDINADOR UTE A-2016

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

En su despacho.

De mis Consideraciones:

Economista **Marlene Mariluz Mendoza Macías**, Docente de la Carrera de Administración, designado TUTOR del proyecto de grado de la Srta. **Jessica Paola Vergara Ortiz**, cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto avaló el trabajo presentado por el estudiante, titulado **CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008 - 2016**, por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades. Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de URKUND dando como resultado un **2%** de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre A-2016 a mi cargo, en la que me encuentro designado y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación **CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008 - 2016** somos el Tutor **Marlene Mariluz Mendoza Macías** y a la Srta. **Jessica Paola Vergara Ortiz** y eximo de toda responsabilidad al coordinador de titulación y a la dirección de carrera.

La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: 10/10 Diez sobre Diez.

Atentamente,

Econ. MARLENE MARILUZ MENDOZA MACÍAS, PhD.
PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN

JESSICA PAOLA VERGARA ORTIZ
ESTUDIANTE DE UNIDAD DE TITULACIÓN

Índice General

ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURA.....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.2 OBJETIVOS.....	25
1.2.1 Objetivo General.....	25
1.2.2 Objetivos específicos.....	25
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	26
2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 CAMBIO CLIMÁTICO.....	27
2.1.1 Efecto Invernadero.....	29
2.1.2 Calentamiento Global.....	30
2.2 SECTOR AGRÍCOLA, PRODUCCIÓN DEL ARROZ Y CACAO.....	35
2.2.1 Origen y características del arroz.....	36
2.2.1.1 Clases de arroz.....	36
2.2.1.2 Formas de producción y tipo de arroz.....	40
2.2.1.3 Plagas y Enfermedades.....	42
2.2.1.4 Degradación del suelo y escasez de nutrientes.....	44
2.2.2 Origen y características del Cacao.....	45
2.2.2.1 Cacao Criollo.....	46
2.2.2.2 Cacao Forastero.....	46
2.2.2.3 Cacao Trinitario.....	48
2.2.2.4 Relación entre el cacao Forastero y Trinitario.....	48
2.2.3 Proceso de cultivo del cacao.....	48
2.2.3.1 La raíz.....	48
2.2.3.2 El Árbol.....	49
2.2.3.3 La hoja.....	49
2.2.3.4 La flor.....	49
2.2.3.5 El fruto.....	50
2.2.3.6 La semilla.....	50
2.2.3.7 Selección del sitio.....	50
2.2.3.8 La sombra.....	51
2.2.3.9 Selección de cultivo.....	51
2.2.4 Tipos de cacao.....	51
2.2.5 Plagas y Enfermedades.....	52
2.3 INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA, PRODUCCIÓN DEL ARROZ Y CACAO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	56
2.3.1 Relación entre el cambio climático y la producción del arroz.....	59
2.3.2 Relación entre el cambio climático y la producción del cacao.....	60

2.3.3	<i>Seguridad alimentaria</i>	61
2.4	POLÍTICAS DEL SECTOR AGRÍCOLA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	63
2.5	MARCO LEGAL.....	69
2.6	HIPÓTESIS.....	73
3	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	74
3.1	MÉTODO.....	74
3.1.1	<i>Método descriptivo</i>	74
3.1.2	<i>Método Correlacional</i>	75
3.2	INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.....	76
3.3	INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	76
3.4	VARIABLES.....	77
3.5	FUENTES DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	78
3.6	HERRAMIENTAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	78
3.7	POBLACIÓN Y MUESTRA	79
3.7.1	<i>Población</i>	79
3.7.2	<i>Muestra</i>	80
3.8	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	81
4	CAPÍTULO IV: SITUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL SECTOR AGRÍCOLA EN ECUADOR. CASO PRODUCCIÓN DE ARROZ Y CACAO EN DURÁN	81
4.1	CAMBIO CLIMÁTICO Y EL SECTOR AGRÍCOLA EN ECUADOR.....	81
4.1.1	<i>Factores determinantes del clima en Ecuador</i>	86
4.1.2	<i>Afectaciones del clima en la Costa Ecuatoriana</i>	88
4.1.3	<i>Evolución de la temperatura en Durán</i>	89
4.1.3.1	<i>Sequías</i>	90
4.1.3.2	<i>Precipitaciones</i>	90
4.1.3.3	<i>Contaminación del agua</i>	91
4.2	DIAGNÓSTICO DEL SECTOR AGRÍCOLA DE PRODUCCIÓN DE ARROZ Y CACAO EN DURÁN.....	92
4.2.1	<i>Caracterización del sector agrícola en Durán</i>	93
4.2.2	<i>Niveles de Producción agrícola en el Cantón Durán</i>	93
4.2.3	<i>Arroz</i>	98
4.2.3.1	<i>Proceso de producción del arroz en Durán</i>	99
4.2.3.2	<i>Etapas en el proceso de producción de arroz</i>	102
4.2.3.3	<i>Detalles del Proceso de producción de arroz</i>	103
4.2.3.4	<i>Capital</i>	109
4.2.3.5	<i>Evolución de la producción de arroz</i>	111
4.2.4	<i>Cacao</i>	113
4.2.4.1	<i>Proceso de producción de cacao en Durán</i>	115
4.2.4.2	<i>Plagas y enfermedades</i>	117
4.2.4.3	<i>Factores Productivos en el Proceso de producción del Cacao</i>	119
5	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ARROZ Y EL CACAO	122
5.1	INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA DEL CANTÓN DURÁN EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ 2008 – 2016.	123
5.1.1	<i>Lluvia e Inundaciones</i>	123
5.1.2	<i>Temperatura</i>	126
5.2	INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA DEL CANTÓN DURÁN EN LA PRODUCCIÓN DE CACAO 2008 – 2016.	127

5.2.1	<i>Temperatura</i>	127
5.2.2	<i>Luminosidad</i>	128
5.2.3	<i>Precipitación</i>	129
5.2.4	<i>Humedad relativa</i>	130
5.3	POLÍTICAS GUBERNAMENTALES QUE TIENDEN A IMPULSAR EL DESARROLLO DEL SECTOR AGRÍCOLA.....	131
5.4	SEGUROS AGRÍCOLAS EN ECUADOR.....	135
5.5	PROPUESTAS ANTE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA DE DURÁN, EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ Y DE CACAO	140
6	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	143
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Definiciones de Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero</i>	33
Tabla 2. <i>Clases de arroz</i>	37
Tabla 3. <i>Clasificación del arroz y sus características</i>	39
Tabla 4. <i>Diferencia entre el cacao criollo y el cacao forastero</i>	47
Tabla 5. <i>Recintos del Cantón Durán</i>	79
g 6. <i>Muestra de agricultores por recintos rurales en Cantón Durán</i>	80
Tabla 7. <i>Evolución de la Temperatura</i>	89
Tabla 8. <i>Nivel de precipitaciones</i>	90
Tabla 9. <i>Número de agricultores con las hectáreas dedicadas al sector agrícola en Durán</i>	94
Tabla 10. <i>PRODUCTOS POR RECINTOS EN DURÁN (Número de agricultores y hectáreas por producto)</i>	95
Tabla 11. <i>PRODUCCIÓN DE CULTIVOS POR RECINTO (En quintales, racimos)</i>	97
Tabla 12. <i>Proceso de producción de arroz</i>	102
Tabla 13. <i>Métodos de siembra en el cultivo del arroz</i>	104
Tabla 14. <i>Procedimiento de piladora de arroz</i>	109
Tabla 15. <i>Costo de producción de arroz por hectárea</i>	110
Tabla 16. <i>Costos de Producción de una Hectárea del Cacao</i>	120
Tabla 17. <i>Afectaciones climáticas en la producción de arroz y cacao en tres recintos de Durán</i>	122
Tabla 18. <i>Política pública agropecuaria</i>	132

Índice de Figura

<i>Figura 1.</i> Producción de arroz de Durán (En quintales x año).....	99
<i>Figura 2.</i> Uso de químicos en el recinto rosa Elvira para la producción del arroz	105
<i>Figura 3.</i> Nivel de uso de químicos en recinto Yamile para la producción del arroz.	106
<i>Figura 4.</i> Producción de cacao en tres recintos de Durán (En quintales x año).....	115
<i>Figura 5.</i> Uso de químicos en el recinto Yamile para la producción del cacao.	117
<i>Figura 6.</i> Uso de químicos en recinto San Antonio para la producción del cacao.....	118
<i>Figura 7.</i> Nivel de precipitación y producción de arroz.....	125
<i>Figura 8.</i> Relación de la evolución de la producción de arroz y la temperatura (2008-2016)	127
<i>Figura 9.</i> Relación de la evolución de la producción de cacao y la temperatura	128
<i>Figura 10.</i> Nivel de precipitación y producción de cacao.....	130
<i>Figura 11.</i> Nivel de apoyo de entidades del Estado a los Recinto Rosa Elvira, Yamile y San Antonio del Cantón Durán	134
<i>Figura 12.</i> Seguro agrícola en el Recinto Yamile.....	137
<i>Figura 13.</i> Seguro agrícola en el Recinto Rosa Elvira.....	138
<i>Figura 14.</i> Seguro agrícola en el Recinto San Antonio.....	139

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo “Analizar la incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de arroz y cacao 2008 – 2016”.

Para ello se implementó el método descriptivo en combinación con el correlacional. Se levantó información con fuentes primarias como son encuestas a los agricultores de la localidad en variables como: producción de arroz y cacao, costos, daño ambiental, fertilizantes, plagas, entre otras.

Se desarrolló el marco teórico en relación a los elementos fundamentales del cambio climático y de los factores de producción agrícola en los casos del arroz y del cacao.

Se obtuvo como principales conclusiones que el cambio climático ha venido afectando de forma severa la actividad agrícola en la producción de arroz y en menor medida en la producción del cacao en el Cantón Durán. Aquello se refleja en las continuas inundaciones provocadas por las altas temperaturas, las sequías que ocasionan erosión del suelo y las plagas y enfermedades que se evidencian en los últimos 5 años en el Cantón.

Se destaca como propuesta, el realizar centros de capacitación integrales en la zona rural que permitan a los agricultores obtener habilidades en el área técnica con el fin de que puedan mejorar sus cultivos e incrementar la productividad. La idea es que los agricultores, entre otros aspectos, manejen conocimientos básicos para que estén preparados ante un desastre natural y tengan menores afectaciones en sus cosechas.

Palabras claves: Cambio Climático, Efecto Invernadero, Calentamiento Global, costos ambientales de producción, sector agrícola, producción de arroz y cacao.

ABSTRACT

This research aim “Analyze the impact of climate changes in the agricultural sector in Duran City: Case of Rice and Cocoa between 2008 and 2016 years”.

For this, the descriptive method was implemented in combination with the correlational. Information was raised with primary sources such as surveys of local farmers in variables such as rice and cocoa production, costs, environmental damage, fertilizers, pests, among others.

The theoretical framework was developed in relation with the fundamentals elements of climate changes and the agricultural production factors in the cases of rice and cocoa.

It was obtained as main conclusions that climate change has been severely affecting farming in rice production and to a lesser extent cocoa production in Canton Duran. That`s reflected in the continuous flooding caused by high temperatures, droughts that cause soil erosion, pests, and diseases which are evident in the last 5 years in the City.

It stands as a proposal, conducting comprehensive training centers in rural areas to enable farmers to obtain skills in the technical area so they can improve their crops and increase productivity. The idea is that farmers, among other things, manage basic knowledge so that they are prepared for a natural disaster and have minor damages to their crops.

KEY WORDS: Climate Change, Greenhouse, Global Warming, environmental costs of production, agriculture, rice and cocoa.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Las constantes variaciones en el clima podrían estar generando diversas afectaciones en los sectores productivos del Ecuador. Dada la situación problemática narrada se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál es la incidencia del cambio climático en la producción del sector agrícola en el Cantón Durán?

Para dar respuesta a dicha interrogante se planteó el siguiente objetivo de investigación: *“Analizar la incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de Arroz y Cacao 2008 – 2016”*.

En el problema se detallan las diversas afectaciones que tiene la producción agrícola en el Cantón Durán.

Con el fin de desarrollar el objetivo propuesto se presentan varios capítulos para el desarrollo de la presente investigación.

En el capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, objetivos del trabajo, así como también la justificación de la investigación.

En el capítulo II, se desarrollan las teorías relacionadas al cambio climático, el efecto invernadero y a la producción agrícola con énfasis en el arroz y el cacao. Además, se presenta el marco legal respectivo donde se resalta la Ley General de Cambio Climático y las Leyes de reforma agraria que permiten analizar el Cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el Cantón Durán: Caso arroz y cacao 2008-2016.

A partir del marco teórico se plantea la siguiente hipótesis: *“El cambio climático incide negativamente en el sector agrícola disminuyendo la producción de arroz y cacao en el cantón Durán, debido a la alteración de los costos de los factores de producción (mano de obra, tecnología, maquinaria, materia prima, tierra y capital)”*.

En el capítulo III, se presenta la metodología de la investigación aplicada. El método de investigación fundamental es el descriptivo y el correlacional. Descriptivo, porque a través de los datos obtenidos se fue describiendo la situación del sector agrícola en relación a la producción de arroz y cacao de Durán. Correlacional, porque se analizó datos comparando su evolución y relacionándolos con el fin de obtener resultados de las variables representativas del clima y del sector de arroz y de cacao, mediante gráficos estadísticos diversos.

El levantamiento de información se hizo con fuentes primarias y secundarias. Las primarias, corresponden a la información recopilada directamente de los agricultores en los recintos del Cantón Durán. Las secundarias, se basan en la revisión de artículos científicos, libros y datos oficiales de las diferentes instituciones. Además, se muestran las herramientas utilizadas para el análisis de información entre las que se destacan; las encuestas que fueron esenciales para la recopilación de información primaria.

En el capítulo IV, se presentan los resultados de la información recopilada en el trabajo de investigación en torno a variables como el grado de temperatura, nivel de erosión, nivel de producción, costo de materia prima, uso de tecnología, costo de mano de obra, nivel de capital, uso de maquinaria, enfermedades y plagas, entre otras.

En el capítulo V, se realizó el respectivo diagnóstico de la situación de los sectores agrícolas, la evolución del cambio climático y se la correlacionó para identificar incidencias desde las variables ambientales en la producción de arroz y de cacao, como casos específicos de la investigación. Se realizó las propuestas para disminuir la incidencia del cambio climático en el sector agrícola de Durán en la producción del arroz y cacao.

Finalmente, se exhiben las conclusiones respectivas, en las que se destaca que el cambio climático ha causado un severo daño en las producciones agrícolas del arroz y cacao, así mismo afectó a los agricultores. Por lo anterior, se proponen medidas preventivas para evitar perjuicios económicos y sociales, estas medidas buscan

ayudar a disminuir el impacto climático en la producción agrícola del arroz y del cacao en Durán.

1.1 Planteamiento del problema

El cambio climático es una alteración que procede de un incremento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, de acuerdo a lo investigado por (Adger, 2010) en (Herrán, 2014, p 2) el cambio climático es un fenómeno que: *“es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables”*.

Además, según (PNUMA, 2008, p. 5) *“El cambio climático es una presión adicional a las ya ejercidas en los ecosistemas naturales”*. En el mismo boletín, se determina que el ser humano y el tiempo son los principales causantes a la variación del clima.

Por otra parte, uno de los factores que ha causado mayor afectación climática a nivel global, según (Herrán, 2014) *“El aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera se debe, en gran medida, a la quema de combustibles fósiles como la gasolina, el diesel y el gas, que emiten dióxido de carbono. De igual forma, la descomposición de los basureros y la crianza de animales genera millones de toneladas de gas metano y lo mismo ocurre con el uso de fertilizantes que generan óxido nítrico. También influyen la creciente destrucción de los bosques y el cambio en el uso del suelo”*.

Los Países desarrollados son uno de los causantes engenerar gran parte de gases de efecto invernadero, según (Herrán, 2014) en América Latina: *“existen actividades relacionadas con la industria, el transporte, la agricultura, la silvicultura y la generación de residuos que igualmente producen este tipo de gases. Su principal contribución al cambio climático es a través de la deforestación, la degradación y el cambio del uso del suelo”*.

Los países industrializados generan grandes problemas climáticos, según (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010, p. 8) en efecto *“la tierra produce menos, la contaminación*

por fertilizantes y pesticidas aumenta, la pobreza y migración de los pequeños agricultores se incrementa y la vulnerabilidad social y ambiental crece”.

El cambio climático genera afectación a nivel mundial, según (Greenpeace, 2009) indica que: *“las potenciales consecuencias del cambio climático no son uniformes en todo el planeta y dependen de diversos factores. La intensidad y la distribución de los efectos del cambio climático variarán de región en región. El cambio climático supone un importante factor adicional de presión sobre la capacidad de los sistemas naturales para proporcionar, de manera sustentable, los bienes y servicios necesarios para el desarrollo económico y social; en particular, para el abastecimiento de agua dulce, aire, alimentos, energía, salud y empleo”.*

En consecuencia los daños ambientales producto de las actividades realizadas por los países industrializados, según (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010, p. 8) *“deben ser entendidas como de responsabilidad compartida y de alcance global; y por lo tanto atendidas con políticas públicas justas e inmediatas”.*

Cabe resaltar que, el cambio climático afecta mayormente en función de la situación de desigualdad de las economías, al respecto en (Greenpeace, 2009, p. 5) indica que las afectaciones se enfocan en los países más vulnerables y muestra que: *“Por falta de recursos para paliar sus efectos, los países menos desarrollados serán los más vulnerables. Aunque todos los países se verán afectados, los países pobres sufrirán las consecuencias primero y en forma más intensa”.*

El sector agrícola enfrenta afectaciones del cambio climático y la pobreza, la presión sobre los recursos naturales, en especial en los recursos hídricos y la inseguridad alimentaria. El cambio climático actúa como un multiplicador de riesgos, debido a todos los factores que genera, la variación del clima puede agravar la capacidad de la actividad agrícola de suministrar alimentos, fibras, combustibles y otros bienes y servicios, de esta manera contribuye al bienestar de los productores, al desarrollo del sector rural y al crecimiento económico y ambiental, por tal razón la agricultura constituye, como un emisor neto de gases de efecto invernadero y considerado como uno de los sectores más vulnerables a los impactos del cambio climático. (IICA, 2014)

Otro efecto importante son las estaciones climáticas más largas, ya que producen varios insectos o plagas, según Altieri (2009, p. 5) *“completa un mayor número de generaciones por año y también propicia la proliferación de enfermedades de las plantas, con el consecuente incremento de pérdidas en las cosechas”*.

En Ecuador, la afectación climática en el suelo ha generado innumerables pérdidas en la producción, según Noboa (2012, p. 23) indica que: *“Las provincias de mayor incidencia y grados de erosión están concentradas en la región de la sierra, Azuay, Loja y Chimborazo, que representan porcentajes de 6%, 8%, y 4% respectivamente. En la región costa, la zona de mayor prevalencia de este fenómeno está en las provincias de Esmeraldas (13%), Manabí (28%), y Guayas (6%)”*.

Uno de los efectos negativos en la producción agrícola, según la investigación realizada por Altieri (2009 p. 5) muestra que: *“La pérdida de materia orgánica del suelo por calentamiento; las temperaturas más altas del aire pueden acelerar la descomposición de la materia orgánica y afectar la fertilidad del suelo”*.

Según MAGAP (2016, p. 9) muestra que en el Ecuador: *“La agricultura es extremadamente vulnerable al cambio climático. El aumento de las temperaturas reduce la producción de los cultivos deseados, a la vez que provoca la proliferación de malas hierbas y plagas. Los cambios en los regímenes de lluvias aumentan las probabilidades de fracaso de las cosechas a corto plazo y de reducción de la producción a largo plazo. Aunque algunos cultivos en ciertas regiones del mundo puedan beneficiarse, en general se espera que los impactos del cambio climático sean negativos para la agricultura, amenazando la seguridad alimentaria mundial”*.

Para la disminución de afectación climática en el sector agrícola, según (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010, p 15) se debe *“Consolidar una relación productiva equilibrada es crucial para desarrollar esquemas socialmente inclusivos, así como para establecer sistemas agrícolas que reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero, limiten el consumo de pesticidas y químicos, promuevan sistemas justos de acceso y uso de la tierra, reduzcan la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y garanticen soberanía alimentaria”*.

Pregunta de investigación:

A partir de la problemática narrada se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia del cambio climático en la producción del sector agrícola en el Cantón Durán?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar la incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de Arroz y Cacao 2008 – 2016.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Analizar las teorías en relación al Cambio climático y procesos de desarrollo de producción agrícola, casos arroz y cacao.
2. Diagnosticar la evolución del Cambio climático en el Ecuador y del sector agrícola en la producción de arroz y cacao en Durán.
3. Identificar la incidencia del cambio climático en el sector agrícola de Durán, específicamente en la producción de arroz y cacao.
4. Describir las políticas gubernamentales en Ecuador que tienden a impulsar el desarrollo del sector agrícola.
5. Proponer acciones tendientes a mejorar la situación de los agricultores de arroz y cacao en Durán, frente a las afectaciones del cambio climático.

1.3 Justificación

El estudio tiene importancia, ya que mostrará que la producción agrícola desempeña un lugar fundamental en la economía del País, por lo que, dicho trabajo se enfoca en dar a conocer a los agricultores sobre medidas preventivas con el fin de minimizar costos económicos, generados por los efectos del cambio climático en la producción del arroz y cacao.

A nivel social, el proyecto de investigación, contribuye en brindar fuente de información objetiva, asimismo incentivar un crecimiento del sector agrícola y con ello a promover una mejor calidad de vida de los agricultores en el Cantón Durán.

Este trabajo de investigación, estará a disposición de los estudiantes y docentes de distintas Universidades e Institutos, entre otros, que se interesen en conocer el cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el Cantón Durán: Caso arroz y cacao 2008-2016.

El finalizar el trabajo, además de obtener el título de Ingenieros Comerciales, ha permitido a los autores obtener mayor experiencia a nivel profesional en el área de administración de procesos en actividades económicas del sector agrícola. No sólo permite finalizar con éxito la carrera académica, sino adquirir conocimiento y experiencia en la gestión de productos en el sector agrícola, ya que se buscó trascender en la generación de información respecto a la producción del arroz y cacao y su relación con el cambio climático

2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Cambio climático

El cambio climático es considerado como el cambio de los patrones locales o globales del clima, debido al aumento de las temperaturas de la atmósfera terrestre, precipitaciones, fenómenos climatológicos, entre otros, según estudios elaborados por (Vargas, 2009, p. 4) *“muestra que el clima ha ido evolucionando con el tiempo, esto se debe a la variabilidad natural o por el resultado de actividades humanas, lo cual se concreta como una modificación determinable y persistente del estado del clima por variabilidad natural o por efecto de la actividad humana”*.

De acuerdo a la afirmación anterior, el cambio climático se ha visto afectado de manera acelerada por la intervención directa de la mano del hombre, ya que según (Zabaltzen, 2011, p. 4) *“La huella ecológica se define como el área de territorio ecológicamente productivo necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área”*.

El cambio del clima es el resultado de varios fenómenos que influyen como factores determinantes del clima los cuales son: la temperatura, humedad, vientos y precipitaciones

De acuerdo a los factores del clima, la temperatura es una magnitud física que está relacionada con la energía que tienen las partículas, es decir con la rapidez del movimiento de las partículas que componen la materia, entre mayor agitación presenten éstas, mayor será la temperatura. Según (FECYT, 2004).

La temperatura del aire, es una medida para mostrar su estado calorífico, según (Sappi, 2010, p. 5) es decir *“el estado energético de las moléculas de gas que contiene, que son principalmente nitrógeno y oxígeno. Con la absorción de energía*

calorífica crece la temperatura del aire, se acelera la agitación de las moléculas y aumenta el volumen del aire”.

Se determina humedad atmosférica a la cantidad de vapor de agua (en estado gaseoso), que contiene el aire, cuando éste se encuentra en el límite máximo de contener vapor de agua, el aire ya está saturado y empieza a llover. La temperatura es el factor dependiente del vapor de agua, ya que sólo puede contener una determinada cantidad de aire. Según en el Informe preparado por el Potsdam Instituto para la investigación del impacto climático y el clima en (Banco Mundial, 2013).

Refiere al mencionado, que el agua es el componente principal e importante de la atmósfera, que contiene y puede existir como gas, líquido y sólido. Según a (FECYT, 2004) *“La presencia del agua en los tres estados de agregación se debe a que las condiciones físicas (temperatura y presión) necesarias para que se produzcan dichos cambios de estado se dan normalmente en la atmósfera”.*

Según (FECYT, 2004 p. 29) menciona que existen tres diversas maneras de humedad en la atmósfera como: *“Humedad absoluta, es una masa de vapor de agua, en gramos, contenida en 1m³ de aire seco; Humedad específica, es una masa de vapor de agua, en gramos, contenida en 1 kg de aire y razón de mezcla, es una masa de vapor de agua, en gramos, que hay en 1 kg de aire seco”.*

Entre otros factores del clima se considera el viento, el cual se produce por el movimiento del aire desde una zona hasta otra. Existen numerosas causas que provocan la existencia del viento, una de ellas se origina cuando se establece una cierta diferencia de presión o de temperatura entre dos puntos. (FECYT, 2004).

Con respecto a las precipitaciones como factor del clima, se denomina como cualquier agua meteórica, ya que es una nube que contiene cantidades de gotas minúsculas y cristales de hielo que proceden del cambio del vapor de agua de una masa de aire, ésta recae sobre la superficie terrestre como es la lluvia, la nieve y el granizo.(Sánchez, 2008).

2.1.1 Efecto Invernadero

Es conocido como efecto invernadero cuando la temperatura de la tierra va subiendo gradualmente, esto es a causa de una serie de gases componentes de una atmósfera, que se prenden al calor que el suelo emite (Hernández y Guerra, 2008).

El efecto invernadero se produce con la existencia del dióxido de carbono que existe naturalmente en la atmósfera, sus niveles se ven alterados por las diversas actividades del hombre lo que hace que el equilibrio natural se vea afectado, provocando temperaturas altas y afectaciones al planeta. De acuerdo a estudios realizados por (Vargas, 2009, p. 5) *“el efecto invernadero es un fenómeno del calentamiento natural de la tierra que afecta a todos los cuerpos planetarios en la atmósfera. Mediante estos gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, se retiene parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar”*.

De acuerdo a los efectos del cambio climático, los gases en la atmósfera que atrapan radiación son llamados como gases de efecto invernadero, según Hube (2013, p. 4) *“ya que en la revolución industrial, la actividad humana ha causado el aumento de las concentraciones de ésta, lo cual hay un aumento de la temperatura atmosférica de la Tierra”*.

Los gases de efecto invernadero son consecuencia de la actividad humana y *“se explica principalmente por el nivel de desarrollo, crecimiento económico y población de los países. Así, las economías desarrolladas explicarían más del 75% del stock de gases de efecto invernadero acumulado desde 1750”* según (Vargas, 2009, p. 12).

El efecto invernadero contiene *“una temperatura promedio global adecuada para vivir. Así, de no existir gases de efecto invernadero en la atmósfera, la temperatura promedio global del planeta alcanzaría los 18°C bajo cero, mientras que la temperatura actual es de 15° en promedio”*. (Vargas, 2009, p. 5). Entre los gases que provocan el efecto invernadero se encuentran: *“dióxido de carbono (CO₂), metano*

(CH₄), óxido nitroso (NO₂), vapor de agua (H₂O), ozono (O₃), hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre”(Colque, 2007, p. 5).

El hombre es el principal responsable de generar los gases del efecto invernadero, como dióxido de carbono, se produce por el uso de combustible como es el petróleo, carbón, gas, entre otros; El metano, son gases que provienen de la combustión de combustible fósil, generados en los pozos de petróleo, minas de carbón, cultivos de arroz y por la digestión alimentaria de los animales; el óxido nitroso, son gases que provienen de fuentes industriales, transporte, químicos utilizados en la actividad agropecuaria y el uso de fertilizantes; el vapor de agua, se genera por la evaporación y sublimación del hielo; el ozono, presente en la estratosfera y la troposfera; Hidrofluorocarbonos, utilizado por el hombre como disolvente para los aerosoles, envases de espuma de uso industrial y doméstico; perfluorocarbonos, provocado por el hombre produciendo aluminio y hexafluoruro, también generado por el hombre en la elaboración de magnesio (Vargas, 2009) y (Colque, 2007).

Los principales causantes de la mayor emisión de gases de efecto invernadero son los países con alto nivel de desarrollo, entre los cuales se destacan: Estados Unidos, China, Brasil, India, entre otros, lo cual hacen uso ineficiente de recursos naturales y energía.

Como resultado del cambio climático a nivel mundial *“se tiene previsto que se produzcan temperaturas extremas, escasez de agua e inundaciones, debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero provocados por la actividad humana”* de acuerdo a Ortiz (2012, p. 1).

2.1.2 Calentamiento Global

Entre tantos problemas del medio ambiente se destaca el calentamiento global a nivel mundial, ya que es uno de los más grandes problemas que existe en el siglo XXI, con consecuencias económicas, ambientales y sociales a gran volumen. Según Gate (2011, p. 284) *“el calentamiento global se refiere a un aumento gradual de la temperatura en la atmósfera terrestre y en los océanos registrado en las últimas décadas, este calentamiento suele asociarse a las actividades realizadas por el*

hombre. La producción excesiva de dióxido de carbono aumenta la existencia de los gases con efecto invernadero, que son aquellos que captan fotones procedentes de la tierra al ser calentada por el sol, pero que no generan ninguna reacción química sino que rotan aumentando la temperatura del aire”.

Por efecto del calentamiento global a nivel mundial, se estima que habrá escasez de agua, temperaturas extremas e inundaciones, de acuerdo a Ortiz (2012, p. 1) se producirá a *“causa del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero inducidos por la actividad humana”.*

Por lo antes expuesto, se pronostican según Ortiz (2012, p. 4). *“sequías, olas de calor, tormentas de granizo, considerando la intensidad y frecuencia de los huracanes, y las variaciones en el equilibrio entre temperatura y precipitaciones”*

La existencia del calentamiento global ha provocado grandes efectos como el aumento del nivel de mar, sequías, incremento de incendios, aumento de enfermedades, plagas, pérdida de la producción agrícola, extinción de animales, patrones migratorios, extremos meteorológicos más frecuentes, incremento de temperaturas, desplazamiento de población, entre otras. (Tapiador, 2010).

De acuerdo a investigaciones en el caso específico en Costa Rica realizada por Lau, Jarvis y Ramírez, (2013, p. 1), el cambio climático presenta efectos varios como *“degradación del suelo y pérdida de materia orgánica en las vertientes andinas; Inundaciones en las costas Caribe y Pacífico; Pérdidas de nichos para el café, los frutales, el cacao y el banano; Cambios en la prevalencia de plagas y enfermedades y el descongelamiento de glaciares y estrés hídrico”.*

Además, en Brasil se evidencian amenazas específicas por los efectos del cambio climático, de acuerdo a estudios realizados por (Altiere y Nicholls, 2013, p. 8) *“las amenazas incluyen inundaciones de zonas bajas, mayor frecuencia y severidad de sequías en áreas semiáridas, y temperaturas calurosas extremas en zonas templadas y mediterráneas, que pueden limitar el crecimiento y producción vegetal y animal”.*

Debido a los aumentos de temperatura en los Andes, según Ortiz (2012, p. 9) *“están afectando los ciclos hidrológicos y los hábitats de las zonas montañosas, en donde*

las variaciones del régimen de precipitaciones también afectarán el suministro de agua. También las zonas costeras podrían verse afectadas por el cambio climático debido a la elevación del nivel del mar lo que podría convertir el suministro de agua en no apto tanto para la agricultura como para el consumo humano”.

Como consecuencias, se destacan también las lluvias en exceso, ya que según (Vargas 2009, p. 13). *“produce una mayor evaporación de la superficie del océano, intensificando el ciclo hidrológico y aumentando las precipitaciones de manera variable. Así, se prevé que aumentarán en latitudes altas y disminuirán en las bajas”*

Debido a las continuas precipitaciones fluviales, se producen las inundaciones afectando gravemente el clima. De acuerdo a (Carvajal, 2012, p. 1) *“se puede definir inundación como aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce, en donde “nivel normal” se entiende como la superficie de agua que no causa daños, afectaciones y no genera ningún tipo de pérdidas”.*

Entre los factores de riesgo y causas para las inundaciones se destacan de acuerdo a FEMA (2010) las lluvias estacionales, lluvias de alta intensidad y corta duración especialmente en cuencas altas, los fenómenos climáticos globales, el rompimiento de represas (naturales o artificiales), los grandes aportes de aguas subterráneas, los deslizamientos y avalanchas, las penetraciones marinas por oleajes, tormentas o tsunamis y los deshielos que se reconocen varios tipos de inundaciones, como de carácter lento (tipo aluvial o de llanura) y de carácter súbito.

En el informe del panel intergubernamental de cambio climático (IPCC) citado en (Vargas, 2009) establece que de presentar un incremento en la temperatura entre 1.5 a 2.5 grados centígrados promedio a nivel mundial, podrían estar en peligro de extinción entre el 20% a 30% de las especies animales y vegetales del mundo.

Debido a las altas temperaturas que se originan por el cambio climático, provocan las sequías, olas de calor, erosión de suelo, entre otras. De acuerdo a Isch (2014, p. 22) se entiende por sequías *“todas las temporadas anormalmente secas en las cuales hay poca o ninguna lluvia y que se mantienen por un período prolongado que puede ser meses o incluso por años”.*

En consecuencia dos de los fenómenos causados por las altas temperaturas, indica Ortiz (2012, p. 4) *“El fenómeno climático El Niño es nombrado así por los pescadores peruanos en honor al Niño Jesús, lo cual se caracteriza por un aumento de la temperatura del agua en el Océano Pacífico que revierte los patrones climáticos y produce incrementos de precipitaciones en las zonas costeras y sequías en las zonas de altura media a elevada”*.

Para ello el fenómeno del Niño tuvo un impacto social y ambiental, según estudios en Vargas (2009, p. 29), son producidos por el *“desarrollo de plagas y enfermedades, así como por daños en la infraestructura de riego e inundaciones”*.

De la misma forma, el incremento temporal en la temperatura del mar, afecta al sector pesquero, debido que no permite el desarrollo de aguas y ocasiona pérdida de nutrientes en las mismas. Sin embargo El fenómeno de la Niña, según Ortiz (2012, p. 4) y Vargas (2009, p. 29) muestra que *“se presenta mediante un esquema opuesto al del Niño, con una temperatura fría”*.

Por esta razón el Fenómeno de El Niño y La Niña, según (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 1) *“han traído serios retos para la agricultura, demostrando que muchos agricultores no tienen la capacidad de manejar efectivamente el riesgo y de adaptarse a fluctuaciones climáticas y catástrofes”*.

De las evidencias anteriores, el cambio climático es una variación del clima, producido de manera natural. Pero por la intervención del ser humano se ha acelerado en los últimos tiempos, causando sequías, inundaciones, plagas y enfermedades, entre otras.

Tabla 1

Definiciones de Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero

DEFINICIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO	
Cambio Climático es:	Autor/es
El cambio climático, entendido como la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Los cambios se producen de muy diversas escalas de tiempo y sobre todos condicionados por	(Ramírez M, 2015, p. 1).

parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.	
Es un cambio en el clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se da además de la variabilidad natural del clima observada a lo largo de períodos de tiempo comparables	(N. Adger, 2010, p. 5)
Es una modificación en el estado del clima que mediante el uso de pruebas estadísticas puede ser identificada por los cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más.	(Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC), 2012, p. 4)

DEFINICIONES DE CALENTAMIENTO GLOBAL

Calentamiento global es:	Autor/es
Es la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas globales	(Semarnat, 2009, p. 2)
El Calentamiento Global ha ido de la mano con una tendencia hacia un incremento en el CO ₂ atmosférico, lo que indica que la causa de esta tendencia hacia el calentamiento es una intensificación del efecto invernadero.	(Caballero, 2008, p. 3)
Se refiere al aumento de la temperatura promedio en la superficie terrestre (tierra y agua) que se ha presentado desde mediados del siglo XX y su proyección de continuación hacia el futuro.	(González, 2009, p. 4)

DEFINICIONES DE EFECTO INVERNADERO

Efecto invernadero es:	Autor/es
Se ha generado desde hace miles de millones de años de fuentes naturales como el vulcanismo, la vegetación y los océanos. Por ejemplo, durante las erupciones volcánicas e hidrotermales se generan grandes cantidades de CO ₂ y vapor de agua.	(Semarnat, 2009, p. 2)
Casi la mitad de la radiación solar que llega a nuestra atmósfera penetra la superficie de la Tierra, mientras el resto es reflejado por la atmósfera misma y retornada al espacio o absorbido por gases y partículas de polvo. La energía solar que alcanza la superficie de la Tierra calienta el suelo y los océanos, que, a su vez, liberan calor en la forma de radiación infrarroja.	(Mance, 2010, p. 8)
La Tierra recibe calor del sol por medio de ondas de radiación electromagnética, esto es, una sucesión de campos eléctricos y magnéticos que se propagan en el vacío y que como toda onda, se caracterizan por su longitud de onda, frecuencia, velocidad (obviamente de la luz, en este caso) y amplitud.	(Alarío y Franco, 2011, p. 6)

2.2 Sector agrícola, producción del arroz y cacao

La agricultura es la actividad de cultivar la tierra para conseguir el crecimiento de determinados vegetales. Según García (2008, p. 71) la agricultura *“es la promotora en la reducción de la pobreza y de la seguridad alimentaria. Los productores agrícolas y agricultores, son responsables de la biodiversidad y gozan del conocimiento necesario para preservarla y gestionarla”*. Además, la agricultura es una actividad económica que genera empleo y bienestar.

Asimismo, según (Ortiz, 2012, p. 9) *“La agricultura es una de las mayores demandantes de agua en todo el mundo, y su competitividad depende de que pueda disponer de este recurso en forma oportuna para el desarrollo de los cultivos”*.

Para el crecimiento de un cultivo, es necesario y vital tener conocimiento del buen manejo del agua (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 1) indican los siguientes factores como *“captación del agua de lluvia, sistemas de almacenamiento, riego y maneras de distribuir el agua; siembra de árboles a lo largo de los cauces de agua para prevenir erosión; programas de desalinización y reciclaje de aguas residuales”*.

Como medida para un mejor manejo del agua en el sector agrícola, según (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 3) *“se necesita un Plan Nacional de Adaptación que, de manera clara: Asigne responsabilidades a los diferentes estamentos gubernamentales (nacionales y locales). Inicie una red de cambio climático para intercambiar información y evaluar estrategias de adaptación; Desarrolle mecanismos de medición y monitoreo; incluya mecanismos específicos para la transferencia de tecnología a los agricultores, prestando especial atención a los pequeños productores más vulnerables; reconozca la importancia especial de los recursos de agua y su manejo, especialmente a través de inversiones en almacenamiento de agua”*.

Igualmente, los agricultores son claves para la economía verde, ya que ayudan para proteger la biodiversidad. De acuerdo a la Secretaría del Convenio sobre la

Diversidad Biológica, (2008, p. 6) *“la agricultura se caracteriza por contribuir a la conservación y al uso sostenible de la biodiversidad, lo cual también se la considera como uno de los primordiales impulsores de la pérdida de ésta”*.

Asimismo, el agricultor maneja la tierra y protege los recursos naturales. Según (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2008, p. 6). *“la agricultura provee a los seres humanos con alimentos y materias primas para productos como lo es el arroz, cacao, maíz, plátano, etc. También con ingresos y medios de sostenimiento, incluyendo aquellos derivados de la agricultura para la subsistencia”*

Se presenta una descripción detallada de los factores que impulsan e influyen en el desarrollo del sector agrícola en la producción del arroz y cacao, asimismo los procesos de producción, tecnología, maquinaria, mano de obra, capital, entre otras.

2.2.1 Origen y características del arroz

A nivel mundial el arroz es considerado como el producto más importante, según (Aguirre, 2014, p. 2) *“después del trigo en términos de superficie cosechada (166 millones de hectáreas), y el tercer producto con mayor producción (745 millones de toneladas métricas), después de la caña de azúcar y el maíz”*.

El cereal se considera excelente para combatir enfermedades como el estreñimiento, el nerviosismo y el estrés, según Moquete (2010, p. 15) *“el mismo consumo incita a masticar más, sobre todo cuando se consume en forma integral, lo cual favorece la irrigación sanguínea de las encías y la salud de los dientes. Asimismo, el afrecho, subproducto del procesamiento industrial, es utilizado en la alimentación animal con muy buenos resultados”*.

2.2.1.1 Clases de arroz

El cultivo del arroz posee cuatro tipos que son: *“el arroz con cascara, el arroz descascarillado, el arroz semiblanqueado o blanqueado y arroz partido”* según (Comisión Europea, 2016, p. 1). En el siguiente cuadro se detalla cada tipo de arroz.

Tabla 2

Clases de arroz

NO.	CLASES DE ARROZ	CARACTERÍSTICAS
1	Arroz con cáscara	Se lo conoce con el nombre de arroz paddy es aquel que se encuentra cubierto por una cascara que lo envuelve firmemente
2	Arroz descascarillado	Conocido también como arroz pardo o cargo es similar al arroz con cascara, con la única diferencia que esta no posee cascara y no es pulido, el método de extracción de la cascara es molido, a pesar de eso conserva la capa de salvado, el germen y el pericarpio, además posee una textura dura y un sabor a frutos secos. Este requiere el doble de tiempo de cocción y el plazo de preservación corto por el aceite contenido en el germen
3	Arroz semiblanqueado	Se encuentra pulido y glaseado, y se lo muele para elimina el pericarpio. El arroz semiblanqueado se le extrae la cascara, parte del germen, y la mayor parte de las capas externas del pericarpio, excepto las capas internas
4	Arroz partido	Puede ser: común, escaldado. El arroz blanqueado pasa por un proceso de pulido, el cual tiene como finalidad mejorar su aspecto y embellecer las partes opacas, este se realiza con máquinas de cepillados. El glaseado consiste en cubrir el grano con una mezcla de talco y glucosa en bidones de glaseado

Nota: Adaptado de (Comisión Europea, 2016, p. 1)

El arroz es un cultivo de gran importancia, por ser el principal consumo de alimento en el mundo, según lo explicado en el cuadro anterior acerca de las clases de arroz, se explica cada uno.

El arroz camolino es un cereal emblanqueado y cubierto de aceite, según la Comisión Europea (2016, p. 1) *“El arroz también puede ser escaldado que significa que no ha sido sometido a ningún proceso como: molienda, descascarillado, blanqueamiento, entre otros”*. Solamente han sido humedecidos con agua caliente y posteriormente secados.

En vista de que el arroz ha sido sometido a un único tratamiento y su estructura no se ve afectada, no se considera como arroz cocido. Según estudios realizados por (Comisión Europea, 2016, p. 1) *“este arroz tras haber sido sometido a los respectivos procesos tales como: molienda, descascarillado entre otros. Requiere alrededor de 20 a 35 minutos para su ebullición”*

El arroz partido es el arroz blanco que se ha dañado durante los proceso de molienda, de acuerdo al estudio realizado por (Comisión Europea, 2016, p. 2) es *“partido cuando su tamaño es igual o inferior a tres cuartas partes del tamaño normal del grano entero, el cual es clasificado del resto de arroz, estos granos contienen menos fibras y nutrientes, a pesar de tener un alto contenido energético”*. Se considera que este arroz por no ser de buena calidad, es utilizado para consumo de niños, adultos y para mascotas, además se lo utilizan para el vino de arroz, harina de arroz y para productos enlatados.

Además de describir las clases del arroz, éste se clasifica en diferentes tipos de arroces, según (Comisión Europea, 2016, p. 2) como *“Precocido, parcialmente precocido, totalmente precocido y arroz hinchado”*. A continuación se identifican los elementos en el gráfico siguiente.

Tabla 3

Clasificación del arroz y sus características

NO.	CLASIFICACIÓN DEL ARROZ	CARACTERÍSTICAS
1	Arroz precocido	Son granos sometidos a un proceso de cocción los cuales pueden ser parcialmente o completamente cocidos, que después proceden a ser deshidratados.
2	Parcialmente precocido	Es aquel que requiere alrededor de 5 a 12 minutos de cocción para su consumo.
3	Totalmente precocido	mientras que el totalmente precocido debe someterse a ebullición para estar apto al consumo
4	Arroz hinchado	El arroz inflado ha sido sometido a un proceso de hinchado y este se encuentra listo para el consumo.

Nota: Adaptado de (Comisión Europea, 2016, p. 2).

De acuerdo a los diversos tamaños y variedades del arroz, se clasifica según las dimensiones del grano, por (Comisión Europea, 2016, p. 2) “*Grano corto, grano medio y grano largo, para determinar el tipo de grano se tuvo en cuenta dos variables su grosor y longitud. Para calcular se divide la longitud promedio con el ancho promedio*”.

- El Grano medio: Según (Comisión Europea, 2016, p. 2) indica que este tipo de arroz medio “*es más pequeño e hinchado, lo cual es muy utilizado para preparar platos como la paella o risotto. La longitud del grano se encuentra entre 5.2 y 6 mm.*”.
- Grano largo: Considerado como gran longitud y de menor anchura, según (Comisión Europea, 2016, p. 2) señala que “*estos no se pegan durante la cocción y la longitud del grano es mayor a 6 mm.*”.

2.2.1.2 Formas de producción y tipo de arroz

El arroz posee varios tipos de producción, lo cual estos diversos tipos se comercializan en el mercado que pueden clasificarse, según (Comisión Europea, 2016, p. 3) como: *“Basmati, Della-Delrose y Delmont, japónica negro, pardo de grano largo, blanco de grano largo, blanco de grano medio, arborio, pardo o blanco de grano largo de fácil cocción, Jazmine o tailandés aromático, Kalijira y silvestre”*. En los siguientes párrafos se describe cada tipo de arroz.

- El arroz Basmati: *“Conocido como glutinoso y se lo usa en la cocina japonesa debido a que es el ideal para el sushi”* (Comisión Europea, 2016, p. 3).
- Della, Delrose y Delmont: *“Es una combinación de las propiedades del arroz de grano largo con el Basmati, este posee el aroma del Basmati. Sin embargo al cocinarlos se hinchan de largo y ancho como el grano largo”* (Comisión Europea, 2016, p. 3).
- El arroz japónica negro o aromático de salvado negro: *“Es similar al pardo debido a que no se somete a muchas transformaciones para no perder sus capas de salvado y necesita de 45 a 50 minutos de cocción. La diferencia es que son un poco dulces y duros”* (Comisión Europea, 2016, p. 3).
- El arroz pardo de grano largo: *“Conserva su capa de salvado, es de estructura firme y su sabor es similar al de frutos secos”*. (Comisión Europea, 2016, p. 3).
- Arroz blanco de grano largo: *“Considerado como grano común el cual ha perdido el pericarpio y se preparan platos comunes en Asia, India y España”*(Comisión Europea, 2016, p. 3).
- Arroz blanco de grano medio: *“Conocido como risotto o arborio, es de cocción rápida y absorbe rápido los sabores y coloraciones. Es muy utilizado para la elaboración de postres debido a su textura cremosa para el arroz con leche, y*

otras cremas. Es de gran absorción capaz de absorber 5 veces más de lo que pesa cuando se lo usa en líquidos”(Comisión Europea, 2016, p. 3)

- Arroz arborio: *“Es un grano corto, de origen italiano y se lo utiliza en especial para los risottos. El alto contenido de almidón de este arroz, le da la textura cremosa al risotto”* (Comisión Europea, 2016, p. 3)
- Arroz blanco o pardo largo de fácil cocción: *“Conocido como pre ablandado o escaldado. Se vaporiza a presión antes de la trituración, lo que fortalece el grano y reduce la probabilidad que se exceda la cocción. Este proceso ayuda a mantener las vitaminas y minerales”* (Comisión Europea, 2016, p. 3)
- Arroz Kalijira: *“De tamaño minúsculo y aromático de origen en Bangladesh, muy utilizado en postres a base de arroz”* (Comisión Europea, 2016, p. 4)
- Arroz Jazmine o tailandés aromático: *“Es un grano largo con fragancia a jazmín, lo que lo hace ideal para platos asiáticos. Es muy conocido en Tailandia y preferido por su dulce aroma y su sabor a frutos secos. Por su precio se lo suele usar como sustituto del arroz Basmati”* (Comisión Europea, 2016, p. 3)
- Arroz silvestre: *“De sembrado acuático y de origen Norteamericano, posee una característica especial, debido a que es el doble de largo que las demás variedades de granos de arroz de origen asiático”*. Se lo denomina arroz silvestre pero el nombre puede ser engañoso, debido a que posee una semilla silvestre que se desarrolla en la zona de lagunas con poca profundidad en Norteamérica. Sus semillas se caracterizan por ser finas y largas de color pardo oscuro, y después del proceso de cocción se torna morado (Comisión Europea, 2016, p. 4).

Se sugiere que de acuerdo a los tipos de arroz para producción, el más recomendado para consumo masivo es el arroz de tipo blanco largo, ya que ayuda a conservar las vitaminas y cereales, además considerado el más común para preparación de platos al gusto del consumidor, es producido a nivel mundial (Comisión Europea, 2016).

2.2.1.3 Plagas y Enfermedades

De acuerdo a los efectos del cambio climático, se generan una gran cantidad de enfermedades y aparición de plagas en los cultivos del arroz y demás vegetales, según a algunas investigaciones advierten que el cambio climático podría tener un impacto de manera directa hacia la productividad de las cosechas y la fertilidad del suelo, según (Ocampo, 2011, p. 119) *“existe la probabilidad de variaciones en las tasas de degradación del suelo, aumentos de salinización, incremento en las superficies de riesgo, mayores pérdidas por siniestros, reducciones de las especies polinizadoras y modificaciones importantes en la distribución y dinámica de plagas y enfermedades”*.

En base a lo descrito, de acuerdo a investigaciones por(Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 2) *“Los cambios en los patrones de precipitación pueden alterar las fechas de floración; afectar los factores bióticos (plagas, enfermedades, malezas) en diferentes sistemas de producción, con el consecuente aumento de los costos de producción; y alterar la disponibilidad de agua en el suelo. Las lluvias intensas pueden resultar en inundaciones, erosión del suelo y grandes pérdidas de cultivos. Esta situación se puede ver exacerbada en la costa Pacífica, donde una elevación del nivel del mar puede causar inundaciones y salinización de los suelos”*.

Debido a la gran cantidad de insumos químicos utilizados al momento de cultivar un producto, éste también genera consecuencias, según las investigaciones (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010, p 10) *“representa un altísimo gasto y una gran dependencia de externalidades, causando además impactos en la salud de los seres humanos y de los ecosistemas”*. Cabe recalcar que el exceso de uso de químicos utilizados en las cosechas suelen generar enfermedades en los seres humanos.

2.2.1.3.1 Tipos de enfermedades del cultivo del arroz

El cultivo del arroz está propenso a atraer enfermedades y plagas debido a los constantes cambios climáticos que enfrenta, según lo investigado por (Gutiérrez, 2013, p. 5) *“En Argentina, existen 19 enfermedades causadas por hongos”*.

Estas enfermedades es causa por la gran extensión de los arrozales y bajo riego, según (Gutiérrez, 2013, p. 5) *“dificulta el monitoreo de las enfermedades por lo cual el efecto de las mismas puede pasar desapercibido y además, existe confusión de la sintomatología de las enfermedades presentes. Los daños producidos por las enfermedades, pueden variar cada año y de un cultivo a otro, dependiendo de las condiciones ambientales, de la susceptibilidad de las variedades, de las razas de los microorganismos y de las condiciones predisponentes”*.

Según, (Gutiérrez, 2013, p. 5) se detalla las siguientes enfermedades del cultivo del arroz.

- Tizón o quemado: *“Numerosas lesiones tienden a unirse, secando la hoja y posteriormente la vaina. El síntoma más común en los ataques tardíos es el secado de la panoja, comenzando por manchas en el cuello o en partes del raquis, que se inician con un color verde oscuro y terminan con un color castaño oscuro”*.
- Escaldadura de la hoja: *“La escaldadura de la hoja de arroz presenta diferentes síntomas según los estados de la planta de arroz (desde plántula, lesiones necróticas en láminas y vainas foliares, ha manchado de glumas de granos de arroz)”*.
- Mancha Castaña: *“En las hojas se observan manchas circulares a ovals, de color castaño claro con bordes castaño rojizos y que también se presentan en las glumas de los granos de arroz, sobre las cuales el hongo causal puede desarrollar un crecimiento algodonoso de color oscuro que corresponde a las estructuras de fructificación. Estos síntomas en los granos pueden confundirse con el carbón del grano”*.
- Alternariosis: *“En láminas foliares se observan manchas circulares a ovals, de centro castaño claro, luego blanquecino y margen castaño oscuro. En cultivos de*

arroz próximos a maduración, se pueden presentar extensas áreas necrosadas que se inician en los ápices de las hojas, cubiertas de abundantes puntuaciones oscuras visibles a simple vista y que corresponden a estructuras del agente causal (esclerocios). El hongo también puede manchar a las glumas de granos de arroz”.

- Mancha castaña o angosta: *“Lesiones castañas, lineales, cortas, principalmente sobre las láminas foliares. También pueden observarse en vainas foliares, pedicelos y glumas de granos de arroz. Los síntomas se manifiestan en los últimos estados de crecimiento del arroz. Es una enfermedad de importancia menor”.*
- Podredumbre del tallo: *“Lesiones necróticas sobre la vaina foliar que se manifiestan a mediados del estadio de macollaje del cultivo y que se pueden apreciar a la altura de la línea de agua. En plantas en estado de maduración, las lesiones necróticas son extensivas, causando muerte de vainas, láminas foliares y en ataques severos, alcanzan al tallo provocando la podredumbre del mismo, con vuelco de la planta. El patógeno ingresa a la planta por heridas (parásito débil). Los esclerocios y el micelio del hongo permanecen en el suelo y rastrojos”.*
- Manchado del grano del arroz: *“Desarrollan diferentes manchados en las glumas de granos de arroz, con coloraciones diversas (desde pequeños puntos oscuros a extensas áreas que cubren toda la superficie). Algunas panojas manchadas presentan granos vanos. En condiciones de campo, el manchado del grano es un problema complejo, ocasionado por la interacción hospedante patógeno ambiente, que se manifiesta en el período que comprende desde la floración hasta la maduración del arroz”.*

2.2.1.4 Degradación del suelo y escasez de nutrientes

Para la fertilización del suelo en el cultivo del arroz, se utiliza algunos tipos de maquinarias, según estudios de (Paneque, Miranda, Suárez y Abraham, 2009, p. 8), muestra que *“La rueda fanguedora es el implemento agrícola más utilizado en las labores de fanguero en el arroz, trabaja acoplado a tractores de potencia media, su*

función consiste en alzar y revolver la tierra con el agua, en el suelo anegado; de modo que facilite la formación de una capa impermeable a fin de reducir las pérdidas de agua por infiltración durante el período de inundación, crear condiciones físico-químicas y biológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de las plantas de arroz, distribuir la materia orgánica y hacerla penetrar en la capa inferior del lodo, destruir las malezas e incorporarla al suelo y hacer más asimilables los nutrientes del suelo”.

En el manejo del suelo, según (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 1) se debe *“reducir compactación, mejorar drenaje, cambiar las estrategias de labranza para reducir el uso de fertilizantes”.*

Es importante tener conocimiento acerca del uso del suelo para el cultivo del arroz, según (Aguirre, 2014, p. 1) indica que *“La capacidad del arroz de crecer tanto en suelo seco como en sumersión, ha permitido desarrollar los sistemas de producción: convencional y piscinas. El sistema convencional es utilizado principalmente en zonas tropicales; e implica realizar el cultivo sobre una superficie seca cuyo abastecimiento de agua debe realizarse de manera periódica a través de un sistema de riego o por lluvia”.*

De acuerdo a lo referido en párrafo anterior, según los datos obtenidos de Rosenzweig et al. (2004), citados en (Rodríguez, 2007, p. 20) *“Los resultados del estudio de señalan la importancia creciente no sólo de las tecnologías de riego, sino también de las tecnologías de drenaje. Esto es relevante en áreas húmedas, pues a menudo el énfasis en el análisis de la relación entre cambio climático y agricultura se pone en el impacto en regiones secas y en la irrigación como opción de adaptación”.*

Por consiguiente, se debe aplicar las mejores prácticas agrícolas, según (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 1) consiste en la *“labranza de conservación, sombrio en cafetales, aplicación de abonos verdes, rotación de cultivos, ajustes en las fechas”.*

2.2.2 Origen y características del Cacao

La planta de cacao, *Theobroma cacao* L., es de origen americano, a pesar que no se sabe el lugar exacto donde fue la primera siembra debido a que los primeros habitantes fueron nómadas y no habitaban en lugares fijos, según Henríquez (1986, p. 7).

El cacao es una fruta de origen tropical, donde se producen chocolates, de acuerdo a la investigación realizada por Henríquez (1986, p. 7) citando los estudios de Pound, Cheesman llegaron a la conclusión *“el cacao es originario de América del sur, en el área del Alto Amazonas, que comprende países como Colombia, Perú, Ecuador y Brasil. Es este último lugar donde se ha encontrado la mayor variabilidad de la especie”*.

Los científicos comparten el mejoramiento continuo del cacao, según indica Batista (2009, p. 51). *“se tiene como resultado tres tipos genéticos distintos con características específicas; el Forastero, Criollo y Trinitario; nombres proporcionados para poderlos diferenciar en base a la forma de la mazorca, ya sea, Amelonada, Anjoleta, Calabacilla, o Cundeamor”*. En los siguientes párrafos se describe las características específicas del cacao que corresponden al criollo, forastero y trinitario. Además la diferencia de la planta del cacao.

2.2.2.1 Cacao Criollo

El cacao criollo se caracteriza por tener semillas grandes y redondas de color blanco o púrpura pálido y se lo conoce como el de más alta calidad según De la cruz, Vargas y Del Ángel (2015, p. 11) *“El cacao criollo desarrollado en el norte de América, del Sur y América Central, son frutos de finas paredes, de color rojo o amarillo (...).Por desgracia, los tipos criollo son de bajo rendimiento y susceptibles a muchas enfermedades, y son raramente cultivados”*.

2.2.2.2 Cacao Forastero

Según la investigación realizada por De la cruz, Vargas y Del Ángel (2015, p. 12) *“El cacao tipo forastero son de la cuenca del Amazonas, y tienen una pared gruesa,*

fruta suave, generalmente de color amarillo. Las semillas son aplanadas y de color púrpura. El tipo de cacao forastero es muy productivo y es el que domina la producción de cacao en el mundo”.

Tabla 4.

Diferencia entre el cacao criollo y el cacao forastero

Cacao Criollo	Cacao Forastero
Es conocido como granos de sabor	Se lo conoce como granos a granel.
Vaina de cacao profundamente surcada con una piel redonda y la vaina en punta	Vainas relativamente lisas, con forma de bulbo
Cubierta de Madera	Cubierta de madera resistente
Vainas sencillas de abrir	Vainas dificultosas de abrir
Las vainas de color rojo o amarillo, algunos pueden ser verdes o blancos (como en el caso de Porcelana).	Las vainas también pueden ser de color rojo o amarillo, así como naranja o púrpura
Los granos varían de color púrpura claro a color blanco, y son redondos y llenos.	Los granos son morados oscuro y son relativamente planos.
En general, los granos de cacao criollo se consideran que tienen un sabor más fino que de otras variedades de cacao.	El forastero tiene un sabor más pronunciado a "chocolate".
Son de bajo rendimiento y susceptibles a muchas enfermedades, y son raramente cultivados	Es muy productivo y es el que domina la producción de cacao en el mundo.

Nota: Adaptado de De la cruz, Vargas y Del Ángel(2015)

De acuerdo a la tabla presentada en la diferencia de estos dos tipos de cacao, según (Batista, 2009, p. 13) *“El cacao forastero es más resistente a ser contaminado por enfermedades en el campo frente al criollo, el cual en cambio es de mejor calidad para el consumo”*. El árbol de cacao criollo es débil y pequeño a diferencia del forastero que es robusto y grande (Batista, 2009, p. 13).

Las hojas en ambos casos son de color verde, con la gran diferencia que el criollo posee grandes hojas y el verde es oscuro. El forastero posee las hojas pequeñas de color verde claro (Batista, 2009, p. 13). Las mazorcas del cacao criollo poseen una forma cundeamor y angoleta, en cambio el cacao forastero tiene forma Amelonado y calabacillo (Batista, 2009, p. 13).

2.2.2.3 Cacao Trinitario

Este cacao es muy variado y se lo considera de buena calidad para la elaboración del chocolate y del cual es el resultado de clones obtenidos en diferentes partes del mundo reveló De la cruz, Vargas y Del Ángel (2015, p. 12) *“El tipo de cacao trinitario surgió en Trinidad, como un híbrido de los tipos criollo y forastero”*.

2.2.2.4 Relación entre el cacao Forastero y Trinitario

El cacao trinitario tiene algunas características similares al forastero como por ejemplo las vainas no son comunes en punta y la piel es sumamente suave. Sus granos además son planos y purpuras. Cabe recalcar que la variedad de ambos se ha extendido por todo el mundo se refirieron en sus estudios De la cruz, Vargas y Del Ángel (2015, p. 23). Sin embargo dieron a conocer que *“Las cantidades de forastero cultivadas son mucho mayores que el del tipo trinitario, ya que este tiene un sabor más fino”*.

2.2.3 Proceso de cultivo del cacao

El cacao es una fruta tropical que requiere de condiciones edafoclimáticas, por lo tanto los procesos de producción varían dependiendo del tipo de cacao. A continuación se detalla de manera general el proceso de cultivo del cacao.

2.2.3.1 La raíz

El suelo será un factor esencial para determinar qué tipo de raíz tendrá la planta ya que se debe tener en cuenta la textura, firmeza y estructura del suelo señala Batista (2009, p. 64). *“Por ende, un suelo de estructura granular uniforme, profundos, aireados y de textura arcillosa hacen que la raíz crezca derecha y hasta 2 metros de profundidad”*.

2.2.3.2 El Árbol

El tamaño ideal del árbol en conjunto con sus ramas señala Batista (2009, p. 64). *“Las ramas del árbol del cacao en su mayoría son dimórficas (...). Este árbol cuando llega a adulto las ramas laterales se desarrollan formando un ángulo de 45° y en su base se plasma un solo anillo”*.

El árbol del cacao es variable según su el tipo señala Batista (2009, p. 64). El cacao criollo *“desarrolla un verticilo de 3 a 5 ramas laterales, las cuales presentan un espacio bien marcado entre sus puntos de origen”*. Y en el caso del forastero *“las ramas laterales del verticilo salen de un mismo punto. En ambos casos, cuando el árbol llega a adulto, las bases de las ramas laterales forman un solo anillo. Las ramas laterales se desarrollan formando un ángulo de 45°”*.

2.2.3.3 La hoja

La hoja de la planta de Cacao posee un color verde el cual está presente desde su crecimiento hasta su etapa de adulta señaló Batista (2009, p. 64) *“Las hojas del cacao son de lámina simple, entera, de forma lanceolada o casi ovalada, margen entero y nervadura pinada”*

2.2.3.4 La flor

Según los estudios de Batista (2009, p. 66) la flor de la planta del cacao posee características particulares como *“hermafrodita, pentámera, de ovario súpero, cuya fórmula floral es: S5, P5, E5+5, + G(5)”*.

A continuación se presentan los significados de las abreviaturas anteriores donde:

S5 = 5 sépalos

P5 = 5 pétalos

E5+5 = 5 estambres fértiles + 5 estaminoides infértiles

G(5) = gineceo (pistilo) formado por un ovario súpero con 5 lóculos.

2.2.3.5 El fruto

El fruto del cacao se lo conoce también como mazorca el cual es el resultado de la maduración del ovario de la flor fecundada, sin embargo no todos son capaces de madurar por la escasez de semillas y se los conoce como partenocárpicos señaló Batista (2009, p. 66). Se lo clasifico como *“Amelonado, Calabacillo, Angoleta y Cundeamo, son de color verde o rojo y están presentes en cualquiera de los tres tipos genéticos, ya sea el Forastero, Criollo o Trinitario a causa de la polinización cruzada”*.

2.2.3.6 La semilla

La semilla es el resultado del ovulo fecundado en el interior de la flor, conformado por un embrión y dos cotiledones que lo cubren para convertirse en una mazorca, asegura Batista (2009, p. 69). *“El tamaño de estas semillas oscila entre 2 a 4cm de largo; son de forma ovalada y alargada o aplanada y redondeada con una coloración violeta pálido o púrpura según el tipo genético al que pertenezcan”*.

2.2.3.7 Selección del sitio

Las condiciones del suelo en que se va llevar a cabo el sembrío de cacao debe tener cumplir con las siguientes condiciones para tener una producción eficiente según las investigaciones de Batista (2009, p. 71) *“El tipo de suelo (...) con elevaciones mínimas a 300 msnm y pendientes no mayor de 15%, potreros, áreas de frutales, palmas aceiteras”*.

2.2.3.8 La sombra

La sombra es esencial en la fase inicial del cultivo del cacao debido a que ayuda a regular la cantidad e intensidad de luz solar en la fase inicial del cultivo. Las plantas que generalmente se usan como sombra provisional son las de plátano, banano, yuca, entre otros debido que son de ciclo corto por ende crecen de forma rápida y estas se las usarían por un lapso de 3 a 5 años hasta que la planta desarrolle su función de reducción en la intensidad solar señalo Batista (2009, p. 71). Además, se debe tomar en cuenta que *“Los árboles de sombra provisional normalmente se establecen seis meses antes de realizar la siembra, con la finalidad de que a esa edad ya estén en condiciones de suministrar sombra”*.

2.2.3.8.1 Sombra permanente

La sombra permanente consiste en las plantas que se sembrarán junto con el cacao que no solo los protegerán de luminosidad los primeros años, sino que se mantendrán de manera permanente y esta se debe sembrar con 6 meses mínimo de anticipación al igual que la provisional en referencia a la investigación de Batista (2009, p. 72). Además en República Dominicana se utilizan diferentes especies, como *“la amapola, y piñón cubano. Éstos son las más comunes en todas las plantaciones de cacao, siendo al mismo tiempo de importancia por ser leguminosas”*.

2.2.3.9 Selección de cultivo

Cuando se empieza la siembra del cacao es esencial determinar qué tipo cacao se sembrará. Por lo que Batista (2009, p. 72) recomienda *“tener en cuenta el tipo genético del cacao, en consideración a la calidad del cacao que prefiere el mercado. Actualmente, el mercado prefiere el tipo Trinitario por sus características de aroma y sabor y porque se comporta bien en el campo”*.

2.2.4 Tipos de cacao

Según, Batista (2009, p. 13) *“Las formas de cultivo del cacao están dentro de una especie, sin embargo se divide en dos sub-especies: cacao y sphaerocarpum”*. En los siguientes párrafos se detalla las formas de cultivo del cacao.

Por Batista (2009, p. 13) *“la subespecie cacao comprende los de tipo genético criollo los cuales poseen frutos por tiempos más prolongados, poseen una capa externa rugosa, surcos hondos con alrededor de 5 a 10 lomos, semillas ovaladas y cotiledones de coloración blanco y rosado opaco”*.

Y la subespecie sphaerocarpum, según Batista (2009, p. 13) indica que *“posee una forma de elipse, con capa externa lisa, y con surcos no profundos. Las semillas son ovaladas, aplanadas, cotiledones violetas, la cual se la conoce como forastero”*.

2.2.5 Plagas y Enfermedades

Según (Restrepo, 2012, p. 38), la mosquilla del cacao *“se lo conoce también por su nombre científico como Monaloniondissimulatum”*. Esta plaga sólo ataca al cacao y cuando recién cae la plaga a la planta ataca específicamente a los brotes, pero cuando ya se desarrolla se concentra directamente en la mazorca, según los estudios de Colonia (2012, p. 6). *“Además este insecto posee un estilete en la boca, con lo cual succiona los jugos de la planta, por lo que es llamado comúnmente picador chupador”*.

Según (Colonia, 2012, p. 6) los daños por la mosquilla del Cacao *“se localizan a nivel de brotes y frutos. En los frutos se dan pústulas o heridas circulares en la mitad apical del fruto”*. En caso que el daño se presente en el fruto tierno, esto ocasionará su descomposición y caída anticipada. Al contrario en el fruto en crecimiento puede presentar desproporciones en su tamaño y forma, además podría influir en la calidad de los granos de la mazorca. Por medio de las manchas color marrón oscuro crean heridas en el fruto lo que permite la contaminación de otras plagas como la Monilia y la Phytophthora.

“Esta plaga se desarrolla de manera rápida si la plantación se encuentra en ambientes húmedos, por lo que se debe evitar el exceso de árboles alrededor de la parcela para controlar la humedad, y teniendo en cuenta la distancia entre las

pantas para evitar su propagación rápida. Sin embargo las labores de poda y control de malezas son esenciales para mejor iluminación y ventilación". Según (Restrepo, 2012, p. 38)

Según (Jaimes, 2010, p. 17) para esta plaga se puede usar plaguicidas como *"dimetoato, endosulfan o imidacloprid"*. Se debe evitar su uso, en el período de floración y cuajado ya que afecta al producto final. En caso de haber un ataque en este período *"Aplicar de preferencia en la noche el insecticida metomil"*.

Según Colonia (2012, p. 6) *"existe otra manera de controlar esta plaga mediante el uso de insecticidas como: rotenona de 300 gramos aplicándolo por cilindro de 200 litros, y sulfato de nicotina 100 gramos por tubo de 200 litros"*.

Por otra parte, según los de estudios de (Chávez, 2003 p. 12) el asta de torito *"el nombre científico de la plaga es Hoplophorion pertusa"*.

El exceso de sombra ocasiona la aparición de esta plaga señala (Jaimes, 2010, p. 17). *"Es un insecto picador y chupador. Los adultos se alimentan de la savia de los brotes y ramas jóvenes, succionando estos jugos con su estilete"*.

Las consecuencias son que las ramas empiezan a presentar manchas negras, las hojas secan y se caen. Recomienda (Restrepo, 2012, p. 38) *"Evitar el emboscamiento de la plantación"* y usar químicos como *"sulfato de nicotina o rotenona"*.

Otra plaga que suele afectar la producción del cacao según Colonia (2012, p. 9) del Trips del cacao se lo conoce como *"Selenothrips rubrocinctus"*. La hembra de este insecto se ubica en el envés de la hoja donde realiza su proceso de oviposición, del cual las crías se asientan en la hoja.

Este insecto desde las crías hasta los adultos raspa la hoja y succionan el jugo. Suelen atacar a las mazorcas que están cerca de la madurez de acuerdo a (Jaimes, 2010, p. 17). *"Ante daños intensos la planta puede presentar muerte regresiva, amarillamiento y defoliación de hojas atacadas"*.

Se puede controlar la maleza, evitando que cubra las parcelas y además se puede implementar un plan anual de control químico. Colonia (2012, p. 10), recomienda *“Aplicación de insecticidas como el clorpirifos o el metomil”*.

El uso químico podría ser satisfactorio en un corto plazo. Sin embargo a largo plazo tiene consecuencias como *“resistencia de plagas, contaminación ambiental y eliminación de insectos benéficos. Por eso este tema debe trabajarse dentro del plan de manejo integrado”*. Según (Restrepo, 2012, p. 40)

Además, *“La floración más abundante en el cacao se da los meses de octubre noviembre y diciembre”* Colonia (2012, p. 10). En este período se recomienda hacer poco uso de insecticida, debido a que se puede eliminar a mosquita *“Forcipomyia, que es la que actúa como polinizante”*.

El autor sugiere que a partir de los meses de enero hasta mayo, se puede hacer uso de insecticidas. *“A partir de junio, cuando los frutos están ya próximos a la cosecha el daño de insectos es mínimo y si se presenta es difícil que comprometan los granos, por lo que las aplicaciones a este nivel son innecesarias”*. Colonia (2012, p. 11).

El hongo *Moniliasis* causante de la enfermedad, es conocido como *“Moniliophtheraroreri”*.

Este hongo puede atacar al fruto directamente, en cualquier etapa de desarrollo. Además podría causar *“Maduración prematura anormal, deformación de frutos y presencia de manchas aceitosas”*. (Restrepo, 2012, p. 38)

Esta infección a medida que pasa el tiempo aparece un tejido blanco sobre la mancha el cual, se tornará de color gris y después con el viento podría esparcirse a las plantas cercanas. Así *“El daño termina con la momificación del fruto. Después de la momificación hay esporulación hasta por 9 meses”* asegura Colonia (2012, p. 11).

Una técnica de control según Colonia (2012, p. 13) *“Recojo y entierro de frutos afectados (...) la evaluación de la enfermedad es fundamental, al menos una vez por*

semana. Tener presente que un fruto infectado no retirado del campo puede contagiar a otros 20 en promedio”.

En la pos cosecha no se debe usar la cáscara directamente al campo porque se podría extender la enfermedad, debe quemarse, debido a que en la fase de calentamiento se eliminan los restos de hongo en las capas de la mazorca. (Jaimes, 2010, p. 20). Recomienda *“hacer canales de infiltración para facilitar el drenaje y así evitar encharcamiento, que al evaporarse origina exceso de humedad en el ambiente”.*

En este período Colonia (2012, p. 13) señala que se debe realizar *“Selección de ejemplares tolerantes para su propagación (si se va a trabajar con variedades criollas elegir dentro de la población a los más tolerantes)”.*

Además, realizar una poda periódica para regular el exceso de sombra y el tamaño que como máximo debe ser 3 metros. Debido a que esto va a *“facilitar la ubicación de frutos infectados”.* (Jaimes, 2010, p. 20).

Haciendo referencia al control químico sugiere Colonia (2012, p. 13) el uso de *“oxicloruro de cobre 1 mes después de la floración principal. No aplicar en floración y cuajado pues puede causar quemaduras. Este producto es de contacto, por lo que hay que asegurar una buena cobertura”.*

La etapa de sensibilidad máxima al hongo es entre los 30 y 90 días señala (Jaimes, 2010, p. 21) recomienda realizar aplicaciones de químicos como *“Triadimefon, Tebuconazol y Prochloraz”* que ayudaran a prevenir o curar la enfermedad.

Por otra parte, el mal de machete es el hongo que produce esta enfermedad según (Jaimes, 2010, p. 17). Se lo conoce como *“Ceratocystisfimbriata”.* El ataque del hongo se enfoca directamente en el tronco y ramas de la planta, la cual podría causar la muerte total o la de la parte afectada. Colonia (2012, p. 19) señala *“Al comenzar el ataque se ve deshidratación y de hojas. La pudrición adquiere un color negro característico y al corte transversal se ven un agrietamiento en la leña”.*

Este se produce a través de las herramientas que se usan para la poda manual de la planta y se transmite de una planta a otra. Además se presenta “*un escarabajo vector llamado Xyleborus (...) transmisor del «mal de machete» A través de herramientas de corte como machetes, serruchos o tijeras*” según Colonia (2012, p. 19).

Se recomienda cubrir las heridas con pastas durante el proceso de poda y desinfectar las herramientas usadas al momento de cortar la planta para evitar la transmisión del hongo. Y la pasta puede prepararse de manera casera con “*1 litro de pintura + 25 gr de oxiclورو de cobre + 10 ml de cola sintética*”. *Desinfectar herramientas de corte (...) se usa: 900 ml de agua + 100ml de lejía comercial*” según Colonia (2012, p. 20).

Finalmente se debe extraer y quemar las plantas infectadas, después proceder al uso de cal agrícola para la desinfección del suelo. “*Antes de proceder a la resiembra hay que esperar unos 3 meses pues la insolación también permite eliminar todo el inóculo presente en el suelo*”. (Restrepo, 2012, p. 38)

2.3 Incidencia del cambio climático en el sector agrícola, producción del arroz y cacao y la seguridad alimentaria

En base a los efectos del cambio climático en la agricultura, es necesario tener en cuenta que no todo fenómeno físico crea un desastre. De acuerdo a Ocampo, (2011, p. 120) los efectos del cambio climático sobre la agricultura “*depende de la vulnerabilidad, es decir, del grado de susceptibilidad o la incapacidad de hacer frente a los efectos adversos; la vulnerabilidad a su vez es función de la sensibilidad del sistema (nivel de reacción a un cambio en las condiciones climáticas) y de la capacidad de adaptación, entendida como la capacidad para ajustarse al cambio climático, para regular daños potenciales, aprovechar las oportunidades o hacer frente a las consecuencias*”.

En el transcurso de los años el cambio climático ha ido evolucionando de manera acelerada por la intervención del hombre. De acuerdo a Ocampo (2011, p. 116) en relación a las afectaciones del cambio climático en el sector agrícola “*Es preciso,*

analizar no sólo los efectos del cambio climático, sino las causas de la vulnerabilidad y tener conocimiento de poder tomar la mejor decisión, ya que el análisis de riesgo permite valorar la probabilidad de futuras pérdidas, analizando escenarios a futuro”.

Por lo que, los efectos del cambio climático a cerca de los rendimientos agrícolas varían de región a región según (Altieri y Nicholls, 2013, p. 8) *“los efectos más dramáticos se esperan en países en vías de desarrollo con climas desde áridos a húmedos”.*

Por otra parte, los efectos en cada país dependerán de la interacción entre el clima según Ortiz (2012, p. 8) *“la topografía, los tipos de suelo, la disponibilidad de agua y las clases de cultivos, ganado y árboles utilizados por los productores en sus agros ecosistemas”.*

De acuerdo con lo mencionado, por Ortiz (2012, p. 8) *“El sistema de adaptación para cada Nación depende de la interacción que se efectúe entre el clima, topografía, tipos de suelo, disponibilidad de agua y las clases de cultivos, ganadería y árboles que son utilizados por los productores en sus agro ecosistemas”.*

Mientras tanto, en los Andes su temperatura va aumentando y están afectando los ciclos hidrológicos y los hábitats de las zonas montañosas como en zonas rurales y animales, según Ortiz (2012, p. 9) *“las variaciones del régimen de precipitaciones como el suministro de agua en zonas costeras se pueden ver afectadas por los efectos del cambio climático, debido a la elevación del nivel del mar, lo cual esto genera que el suministro de agua sea no apto tanto para la agricultura como para el consumo humano”.*

Otros factores sociales que tienden a obedecer al cambio climático tienen relación con la salud humana, desigualdad de ingresos, migración rural y disputas, por Ortiz (2012, p. 13) *“el cambio climático también afecta en la forma en que la agricultura hace uso del agua y los patrones de consumo alimentario “.*

De acuerdo a lo investigado por (Altieri y Nicholls, 2013, p. 8) *“El uso diversificado del paisaje y el acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental. Estas estrategias están ligadas a sistemas tradicionales de gobernación y redes sociales que contribuyen a la habilidad colectiva para responder a la variabilidad climática incrementando así la socio-ecológica de las comunidades”*.

Por lo tanto, las comunidades en el sector rural son perjudicadas en su hábitat, según (Ortiz, 2012, p. 12) *“la imposibilidad de disfrutar de su cultura, como resultado del impacto del cambio climático sobre tierras y ecosistemas de trascendencia histórica, cultural y espiritual”*.

Por otra parte, los agricultores que habitan en el sector rural padecen de más problemas climáticos comparados con los de zona urbana. Los agricultores, según (Ortiz, 2012, p. 12) *“viven en zonas de riesgo de naturaleza heterogénea con recursos marginales y ecosistemas frágiles cuya agricultura depende de las precipitaciones”*.

Debido a la falta de conocimientos del cambio climático en los agricultores, se ocasiona la desigualdad e inequidad económica y social, por el alza de los costos de producción, y la pobreza del sector, siendo así el lugar más pobre y vulnerable a nivel global, ya que todas las actividades de mercado y sociales son excluyentes. Por (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010).

De acuerdo a estudios realizados por Rodríguez (2007, p. 19) *“Los resultados indican que los agricultores pequeños son más sensibles a los cambios en el clima”*. Debido a que, no son capacitados en temas de impacto ambiental. Además que no poseen suficiente poder adquisitivo para poder tener acceso al uso de tecnología.

Además, otro problema que afecta a los agricultores es la falta de capacitación y recursos para mediciones preventivas y la adaptación de ciertos gobiernos locales para solucionar tales efectos. Otro factor que influye para el movimiento de estos problemas, es la falta de dinero y la falta de medidas de soberanía alimentaria. Por (Rosero, Vásquez, Cordero, 2010).

2.3.1 Relación entre el cambio climático y la producción del arroz

De acuerdo a los efectos del cambio climático en los cultivos, el arroz es considerado como el alimento básico del mundo, según investigaciones por Hube (2013, p. 5) *“los cultivos de arroz tienen una extensa variabilidad a nivel mundial, depende del tipo de suelo y textura, aplicación de materia orgánica, fertilizante mineral, régimen de agua empleado y el clima, entre otros, por consiguiente indican que del total de las emisiones de metano provenientes del sector agropecuario del 10% corresponde al cultivo de arroz”*.

En cuanto a los efectos del cambio climático, el arroz se ha visto perjudicado en los últimos años, según (Aguirre, 2014, p. 1) *“La capacidad del arroz de crecer tanto en suelo seco como en sumersión, ha permitido desarrollar los sistemas de producción: convencional y piscinas. El sistema convencional es utilizado principalmente en zonas tropicales; e implica realizar el cultivo sobre una superficie seca cuyo abastecimiento de agua debe realizarse de manera periódica a través de un sistema de riego o por lluvia”*.

El cambio climático puede presentar afectaciones al suelo ya sea produciendo sequías o inundándolo, ante ello es fundamental el uso de tecnologías. Rosenzweig et al. (2004) en (Rodríguez, 2007, p. 20) señalan *“la importancia creciente no sólo de las tecnologías de riego, sino también de las tecnologías de drenaje. Esto es relevante en áreas húmedas, pues a menudo el énfasis en el análisis de la relación entre cambio climático y agricultura se pone en el impacto en regiones secas y en la irrigación como opción de adaptación”*.

Para el proceso de la producción del arroz se utilizan productos químicos, por lo que *“que generan impactos ambientales que deben ser tomados en cuenta. Los productos aplicados contaminan las aguas, estimulando la muerte de peces y otros animales acuáticos”* de acuerdo a estudios realizados por (Moquete, 2010, p. 15)

Por otra parte, se tiene como otro factor contaminante, según Moquete (2010, p. 15) *“el depósito de envases plásticos en el suelo, es una fuente importante de contaminación. Asimismo, se reconoce que el cultivo de arroz es un importante emisor de gas metano, que tiene un efecto 21 veces más nocivo que el dióxido de carbono y de óxido nitroso”*.

Finalmente, según las afectaciones climáticas mencionadas, han ido evolucionando con los últimos años por la intervención de las actividades humanas, como consecuencia ha perjudicado la producción de los cultivos, como el arroz, debido a la descomposición del suelo por las plagas y enfermedades han causado mayor afectación en la producción.

2.3.2 Relación entre el cambio climático y la producción del cacao

Los efectos del cambio climático no sólo es una amenaza para la producción de cultivos alimenticios de primera necesidad y consumo humano, sino que podría afectar además a productos que sirve de materia prima en procesos de industrialización de bienes que no son de primera necesidad, por ejemplo el cacao. En esta sección se presenta las posibles afectaciones del cambio climático a la producción agrícola del cacao.

En Colombia, según el estudio de (Baquero, 2013, p. 5). El cambio climático afectará a la producción de cacao, por el cual se indica que *“un aumento previsto de la temperatura anual de más de dos grados centígrados para el año 2050 hará que muchas zonas productoras de cacao de África Occidental y América latina sean demasiado calientes para ese cultivo”*.

Continuando con los efectos del clima en el cacao *“se prevé que se presentarán una disminución en las áreas idóneas para el cultivo del cacao, inclusive a partir del año 2030, teniendo en cuenta que podrían elevar temperaturas promedio en un grado centígrado”*(Baquero, 2013, p. 5).

Ello es así, ya que dicho producto es sensible a una competencia entre la necesidad de agua del árbol y del fruto (mazorca de cacao). De acuerdo a (CIAT, 2013, p. 2) *“el*

árbol de cacao es más sensibles al cacao que lucharán por conseguir suficiente agua durante la época de evolución restringiendo así el desarrollo de las vainas, que contienen el preciado grano el ingrediente clave en la producción de chocolate. También se prevé que los árboles asuman la misma lucha a medida que la época seca de la región se intensifica cada vez más”.

Se tiene previsto que para el año 2050 la subida de la temperatura afectará al nivel global en la producción del cacao. Según estudio de (CIAT, 2013, p. 2) *“un aumento de 2.3 grados centígrados afectará de manera drástica la productividad en las regiones de tierras bajas, incluyendo las principales áreas productoras de cacao como MoyenComoe, Sud-Comoe y Agneby en Costa de Marfil, y la región occidental y Brong-Ahafo en Ghana”*

Lo anteriormente expuesto, el cambio del clima ha generado alteraciones en la productividad del cacao, debido a las altas temperaturas en tierras bajas, asimismo, la calidad de vida de los agricultores se podría ver afectada, ya que la producción de cacao es su fuente primaria de ingreso y subsistencia alimentaria.

2.3.3 Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria consiste en que todos tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, saludables y nutritivos. Pero la disponibilidad de alimentos ha sufrido alteraciones a causa de factores de cambio climático. En la experiencia de Lima, de acuerdo a resultados de investigaciones realizadas por (2014, p. 15) *“La alteración en los ciclos de lluvia (...) será un obstáculo para la adecuada producción agrícola, en conjunto son aspectos que ponen en riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones del mundo”.*

Lo anterior se ratifica al considerar aportaciones al respecto de (Altieri y Nicholls, 2013, p. 8) *“la producción de cultivos podría verse seriamente afectada al cambiar radicalmente los regímenes de temperaturas y lluvias, comprometiendo así la seguridad alimentaria tanto a nivel local como mundial”.*

Lo anterior tiende a modificar la conducta de los agricultores en el uso de los recursos, tal como lo refiere Ortiz (2012, p. 13) el cambio climático *“también afectará la forma en que la agricultura hace uso del agua y los patrones de consumo alimentario”*.

Debido a la afectación climática, todos los agricultores e implicados en la producción agrícola como el gobierno, los industrializadores, consumidores, entre otros, deberán adaptar sus agro ecosistemas a las variables de los patrones climáticos que son cambiantes, ya que afectará el acceso a alimentos, su disponibilidad y consumo, Ortiz (2012).

Ante tal situación, los gobiernos o instituciones estatales y el sector privado, tienen tareas para hacer frente a la inseguridad alimentaria. Se destaca según (Lau, Jarvis y Ramírez, 2013, p. 3) algunas acciones por ejemplo *“deben trabajar y utilizar: Talleres de capacitación y mecanismos de transferencia de tecnología para refinar las mejores prácticas de los agricultores; Instrumentos innovadores como seguros indexados y micro financiamiento para atender los riesgos que corren los agricultores frente a la volatilidad del clima, la adversidad y la pobreza; Otras herramientas de transferencia de recursos económicos, como los subsidios, para incentivar la adopción de variedades resistentes, y prácticas agrícolas adaptativas”*.

Según las políticas agrícolas centroamericana, contribuye de manera directa a la seguridad alimentaria a nivel regional. Los agricultores pueden generar fuentes de empleo y dar estabilidad de ingresos para los agricultores y productores, por tal razón, garantizan la disponibilidad y consumo de los vegetales, ofreciendo productos saludables y de calidad para los consumidores, mediante la comercialización.

Con el fin de prevenir efectos del cambio climático en la actividad agrícola se debe implementar diversas políticas tanto de prevención como de reacción.

Por último, debido a las alteraciones que han sufrido los alimentos que cosechan los agricultores por los efectos del cambio climático, ha generado inseguridad en sus ingresos y subsistencia familiar. Es por ello que el cambio climático genera también

desacuerdos sociales, como la salud, migración de seres vivos, disputas y desigualdad de ingresos.

2.4 Políticas del sector agrícola y el cambio climático

Las políticas gubernamentales a favor del desarrollo de la agricultura, tienden a mejorar el desarrollo y los resultados de la actividad agrícola, además de contribuir al desarrollo rural y con ello se aporta a la disminución de la pobreza.

Entre las medidas de políticas para el incentivo del sector agrícola se encuentran: los aranceles a productos competitivos, el crédito al sector agrícola, el gasto público a favor del sector, el control de precios para evitar especulación en los mercados, las subvenciones a insumos, las limitaciones cuantitativas a la comercialización y la disminución de impuestos en el sector, según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (2012).

Por otra parte, hay políticas que pueden afectar de manera indirecta a la agricultura, como los tipos de cambio y de interés, políticas fiscales y monetarias y en la protección de otros sectores como la protección industrial Christy et al. (2009) citado en FAO (2012).

De acuerdo a Christy et al. (2009) en FAO (2012, p. 23) señala que:

“Crear un entorno normativo propicio para la agroindustria puede contribuir de manera importante a generar inversión en la agricultura primaria. Defienden el desarrollo de un método especializado que describa el entorno competitivo para las empresas de agro negocios. Analizan las medidas estatales necesarias para crear un entorno propicio para las agroindustrias competitivas y proponen una jerarquía de “factores facilitadores” esenciales, importantes y útiles que incidan en la competitividad de las agroindustrias. En la pirámide que figura a continuación se muestra una jerarquía de estas necesidades facilitadoras”.

Entre las políticas en detalle que buscan reactivar el sector agrícola se encuentran: Políticas relacionadas a normativas y aspectos legales como son la inversión, protección de propiedad intelectual, establecer derechos de propiedad de tierra. También hay políticas comerciales, entre las que se destacan mejoras de procesos administrativos y aduanas, acuerdos comerciales, política de exportación e importación. Políticas relacionadas a la mejora de las habilidades del talento humano,

invirtiendo en capacitación y en investigación y desarrollo. También se pueden implementar políticas de desarrollo de infraestructuras, carreteras y comunicaciones. Además, el desarrollo de tecnología, instalaciones de almacenamiento y ordenación de los recursos hídricos. Por último, desarrollar políticas de apoyo y asistencia técnica en variados aspectos FAO (2012).

Es necesario implementar políticas con el fin de disminuir el riesgo de los efectos del cambio climático. Uno de los objetivos es evitar el riesgo, que consiste en el uso de mecanismos de prevención y control, para eliminar las fuentes de riesgos (Stratta, 2008).

El objetivo de mitigar el riesgo se basa mediante la implementación de controles para mejorar los procesos de producción. Dispersar y atomizar el riesgo, se encarga en la distribución del riesgo en varios lugares, es decir dispersarlo en lugares distantes y seguros que tenerlos concentrados en un solo lugar (Restrepo, 2008).

Según (Caneja 2004) en (Guerrero, 2013, p. 11) *“las estrategias de gestión de riesgos son las respuestas del individuo frente a los peligros que lo amenazan y generalmente su adopción obedece a un análisis denominado gestión de riesgos, que comprende la identificación de los riesgos y la cuantificación tanto de sus probabilidades de ocurrencia como del impacto del posible daño”*.

En el caso de actividad agrícola, según lo investigado por (Guerrero, 2013, p. 12) *“los riesgos amenazan bienes que incluyen la vida de las personas que trabajan en las explotaciones agrícolas, los cultivos cuyo rendimiento puede presentar variaciones negativas, las utilidades esperadas de la explotación agrícola y los activos utilizados para la explotación como maquinaria y construcciones”*.

El riesgo de producción, amenaza de manera directa los rendimientos de la producción que están relacionados con fenómenos hidroclimáticos y geológicos, en consecuencias de las plagas y enfermedades (Restrepo, 2008).

También se destaca el riesgo del mercado, se refiere a la disminución de las utilidades debido a la variación de precios que se genera por efectos del cambio

climático, el precio suele incrementar debido a los insumos que utilizan en la producción (Guerrero, 2013).

Entre las variadas políticas de prevención de efectos del cambio climático en el sector agrícola se tiene: La zonificación agrícola, la fiscalización, el seguro agrícola, según (Iberdrola, 2016, p. 4).

La zonificación agrícola se define, según a investigación realizada por La Fao (1978) en (Rivera, 2012, p. 31) como *“zonas con alto potencial productivo, con base en combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos, edáficos y manejo de los cultivos”*.

Una política importante para prevenir o mitigar la inseguridad por efectos del cambio climático inseguridad es la zonificación agrícola y riesgo climático, ya que *“capta la influencia de suelos, clima y características de la planta (sistema radicular, exigencias de agua, entre otros) en el balance hídrico del cultivo. Así se pueden determinar las áreas más propicias y con menos riesgo para plantar cada especie vegetal”* según COMUNIICA (2008, p. 39).

Otra medida de acción es la fiscalización, según COMUNIICA (2008, p. 39) la capacitación de técnicos *“es fundamental en una estrategia de fiscalización eficiente. Sin peritaje es imposible viabilizar un sistema de seguro agrícola que funcione con tasas razonables de prima”*

Una tercera política de prevención y/o mitigación del riesgo del cambio climático en el sector agrícola es el seguro agrícola, que es una herramienta financiera, mediante el cual los agricultores pueden asegurar su producción. (Rivera, 2012, p. 31)

La aparición de los seguros agrícolas surge como una iniciativa para que los agricultores puedan enfrentar los cambios climáticos, como *“propio de su actividad, a las compañías de seguro, y de esta manera estabilizar sus flujos financieros y poder continuar en la actividad en caso de la ocurrencia de algún fenómeno*

climático que afecte negativamente los cultivos” Ruiz, Restrepo y Jeldres (2011, p. 43).

“El seguro agropecuario, definido como la protección de cultivos y animales contra eventos adversos de la naturaleza o de otra índole, constituye un tema de significativa urgencia que debe ser atendido por los ministerios de producción y finanzas de los países. Es necesario considerar los procesos y alcances de este seguro en el hemisferio, y su contribución para reducir los índices de la pobreza y agilizar la recuperación de los productores rurales en la Región” COMUNIICA (2008, p. 1).

Uno de los beneficios del seguro agrícola en gestión de riesgos es que en *“caso de acaecimiento de un siniestro podrán contar con un flujo de caja mínimo para seguir operando y planear la recuperación del patrimonio que por años han tratado de construir. Asimismo, se constituye en instrumento de confiabilidad que le permite a las instituciones financieras desembolsar recursos a los agricultores para que inviertan y hagan crecer sus cultivos”*(Guerrero, 2013, p. 19).

En Estados Unidos los seguros agrícolas muestran diversos esquemas, haciendo cobertura ante diferentes afectaciones al sector. Así *“el sistema americano es complejo y cuenta con diferentes esquemas, como seguros de rendimiento y de ingresos, así como con un programa de asistencia para cultivos que están excluidos de los programas estándar”* (Guerrero, 2013, p. 26).

Ante este tipo de riesgos por fenómenos climáticos en Estados Unidos trabajan en cooperación tanto el sector público como el privado. En dicha experiencia se muestra que *“existe una cooperación público-privada en materia de seguros, en la cual el gobierno a través de La Corporación Federal de Seguros Agrícolas se encarga del reaseguro, así como de pagar a las compañías un subsidio por ajustes de costos administrativos, de operaciones y de pérdidas. La Agencia de Gestión de Riesgos es la encargada de regular y promover el programa de seguros, establecer los términos de los contratos de seguros, asegurar el cumplimiento de los mismos y ofrecer subvenciones”* (Guerrero, 2013, p. 26).

Uno de los problemas que conlleva el seguro agrícola, es el pago de las primas. En tal sentido, los gobiernos suelen decidir apoyar al sector con subvenciones para las primas de seguro. *“Debido a que la mayoría de los agricultores no pueden asumir los costos de las primas asociadas con un programa actuarial apropiado, los gobiernos deben determinar en qué medida se van a subvencionar las primas de los agricultores”* COMUNIICA (2008, p. 30).

Finalmente, habrá que considerar opciones para enfrentar financieramente los posibles efectos. Así en el Plan Agro del año 2003-2015 para la agricultura y la vida rural en las Américas, plantea como acción estratégica *“sistemas innovadores de servicios financieros y no financieros y de administración de riesgos para el medio rural; que el desarrollo de mercados de seguros y los fondos de garantía pueden contribuir a mejorar el acceso a los recursos financieros y de manera sensible a reducir la percepción del riesgo de la actividad agrícola, y por ende a mejorar las condiciones financieras y favorecer la atracción de inversiones”* COMUNIICA (2008, p. 31).

De acuerdo a las políticas que impulsan el desarrollo agrícola frente a los efectos del cambio climático, los agricultores son los únicos beneficiados en estas leyes, ya que de cierta manera inducen a modificar la estructura de la propiedad y la producción en un sector determinado. Aunque la mayoría de agricultores, en especial los pequeños se niegan a pagar la prima para un seguro agrícola, lo cual no lo obtienen y sus pérdidas de cosecha por desastre natural son innumerables.

Por lo general, las políticas en relación al cambio climático son explícitas lo cual han sido reactivas, de tal manera que responden a las necesidades de los agricultores ante un efecto natural y contaminación, según (CAN, 2013, p. 130) *“producida por la expansión urbana e industrial, la deforestación, la erosión de los suelos, el deterioro de los recursos del mar y la contaminación por la actividad de hidrocarburos y minera”*.

Según las políticas ambientales públicas, (CAN, 2013, p. 130) señala las siguientes prevenciones: *“Conservación, distribución y control de la contaminación del agua; Saneamiento básico de los asentamientos humanos y su hábitat, la regulación*

ambiental de la industria y de las ciudades; Prevención y control de la contaminación atmosférica; Manejo ambiental de sustancias y residuos peligrosos; Prevención y reducción de riesgos ambientales; Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Conservación y restauración de suelos y protección de especies en peligro de extinción y la biodiversidad”.

De acuerdo a investigación por COMUNIICA (2008, p. 25) *“Las perturbaciones del clima pueden destruir cosechas, animales y otros activos familiares productivos. Muchos hogares rurales en países de bajos ingresos señalan que el riesgo asociado al clima es su principal preocupación. Los riesgos y las perturbaciones del clima constituyen grandes obstáculos a la acumulación de riqueza, en especial para las personas en las zonas rurales que se dedican a actividades agrícolas o cuyos medios de vida están unidos al bienestar del sector agropecuario”.*

De acuerdo a las políticas que disminuyen los efectos del cambio climático, según (Iberdrola, 2016, p. 3) indican *“Prevenir la contaminación reduciendo gradualmente la intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero lo que supone una reducción del 50% de la intensidad de emisiones respecto a 2007, continuando el desarrollo de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, centrando los esfuerzos de innovación en tecnologías más eficientes y menos intensivas en la emisión de carbono e introduciéndolas progresivamente en sus instalaciones, hasta alcanzar la neutralidad en carbono en el año 2050”.*

Por otra parte, en energías renovables es recomendable mantener el liderazgo mundial, para la inversión, y de esta manera obtener una mayor integración de dichas energías, según (Iberdrola, 2016, p. 3) *“promover la sustitución de sistemas de generación energética basados en el uso de combustibles fósiles con mayor contenido en carbono y favorecer la mejora de la eficiencia en la generación, en el transporte y en el uso final de la energía. Este liderazgo en energías renovables y tecnologías eficientes permitirá reforzar la contribución de la Sociedad al cumplimiento de los objetivos climáticos en el marco de una creciente electrificación del sistema energético global”.*

Dentro de las políticas que impulsan el desarrollo socio-económico se basa en empezar a adaptarse a los cambios del clima, según (Alfonso, 2016, p. 57). *“Es*

necesario empezar a adaptarse al Cambio Climático. Tanto a nivel local, regional o nacional, se deberán desarrollar y demostrar tecnologías, sistemas, métodos e instrumentos para su incorporación a todos los sectores. Desde las ciudades a todos los sectores, empezando por los sectores más dependientes del clima como agricultura o turismo”.

En base a lo descrito por las políticas en contra del cambio climático, se concluye en que los cambios del clima van a existir de manera permanente, pero no se sabe con plenitud el tiempo estimado del suceso. Por esta razón, los agricultores deben estar prevenidos ante un suceso.

2.5 Marco legal

El marco legal de la investigación se ha enfocado en identificar las leyes constitucionales del Ecuador que respaldan en su totalidad el contenido del presente trabajo. En la Constitución de la República del Ecuador (2008), el artículo 74, establece que: *“las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado”.*

En el artículo 15 de los derechos del buen vivir, indica que: *“El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de (...) agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos (...) que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional”.*

En las instituciones es importante el conocimiento por parte de los estudiantes sobre lo relacionado a la producción agrícola. En las sanciones que se apliquen por actos de vandalismo, o daños a la vía pública se pueden dar charlas y actividades de producción agrícola, más que todo para promover la agricultura. Y disminuir el índice de desempleo. En el artículo 203 *“En los centros de rehabilitación social y en*

los de detención provisional se promoverán y ejecutarán planes educativos (...) de producción agrícola”.

El artículo 281, de acuerdo a la soberanía alimentaria constituye: *“Un objetivo estratégico y una obligación del Estado garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente”.*

En el artículo 281 el Estado será responsable de: *“Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria”.* Además Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos; Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.

Establece el artículo 284 como deber del gobierno, es incentivar la competitividad y producción nacional, junto con el desarrollo de conocimientos científicos para mejorar el nivel socioeconómico y educativo a nivel mundial.

En un país es esencial crear políticas fiscales la cual tiene como fin de promover la inversión estableciendo incentivos, y desarrollando productos y servicios que no afecten de forma negativa al medio ambiente, señala el artículo 285.

En el artículo 334 establece el estado facilitara el acceso equitativo a los factores de producción sin ningún tipo de distinción que como medidas deberá: apoyar el acceso de la tecnología y el conocimiento para el desarrollo de los factores de producción, sin discriminación a las mujeres productoras; también debe promover políticas que impulsen la producción Nacional en los diferentes sectores productivos, para garantizar la seguridad alimentaria y crear fuentes de empleo; las entidades bancarias del gobierno para facilitar préstamos.

De acuerdo al artículo 335 el Estado funcionara como ente regulador de las transacciones que se realicen, y aplicar las sanciones en caso de usura, estafa,

especulación de precios, intermediación, entre otros para proteger la producción nacional el estado deberá aplicar medidas para evitar creaciones de monopolios y oligopolios. *“El Estado definirá una política de precios orientada a proteger la producción nacional, establecerá los mecanismos de sanción para evitar cualquier práctica de monopolio y oligopolio privados, o de abuso de posición de dominio en el mercado y otras prácticas de competencia desleal”*.

En el artículo 336 de los intercambios económicos y comercio justo, establece que: *“El Estado impulsará y velará por el comercio justo como medio de acceso a bienes y servicios de calidad, que minimice las distorsiones de la intermediación y promueva la sustentabilidad. El Estado asegurará la transparencia y eficiencia en los mercados y fomentará la competencia en igualdad de condiciones y oportunidades, lo que se definirá mediante ley”*.

En el artículo 368 de seguridad social, *“El sistema de seguridad social comprenderá las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, y funcionará con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia. El Estado normará, regulará y controlará las actividades relacionadas con la seguridad social”*.

El estado garantizará la salud de la población indistintamente si pertenecen a la población urbana o rural. En referencia al artículo 369: *“El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral”*.

El estado deberá garantizar el bienestar de las personas y la naturaleza en los momentos de los desastres naturales, tratando de prevenir riesgos, posibles desastres, la mejora de la condición social, económica y ambiental pero reducir el nivel de vulnerabilidad, señala el artículo 389.

En el artículo 395 de la biodiversidad y recursos naturales, indica un principio ambiental: *“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”.

El Estado deberá plantear medidas y políticas que ayudan a disminuir el impacto ambiental en caso de las industrias contaminantes. En caso darse el caso se deberá tomar acciones legales. Está estipulado en el artículo 396 *“Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles”.*

El Estado se encargara, que el causante del daño ambiental sea sancionado y se responsabilice por los daños ocasionados a la sociedad *“La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”.*

Por otra parte, en el artículo 400 en la biodiversidad y recursos naturales, constituye que: *“El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país”.*

En el artículo 401 *“Se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas. Excepcionalmente, y sólo en caso de interés nacional debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados. El Estado regulará bajo estrictas normas de bioseguridad, el uso y el desarrollo de la biotecnología moderna y sus productos, así como su experimentación, uso y comercialización. Se prohíbe la aplicación de biotecnologías riesgosas o experimentales”.*

En el artículo 409 *“Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su*

protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona”.

En el artículo 410, de la biodiversidad y recursos naturales en el suelo, muestra que: *“El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria”.*

Toda posible afectación a los recursos hídricos deberá ser controlada por parte del Estado, para evitar daño a los seres humanos y por ende a los alimentos en el artículo 411 *“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”.*

En el artículo 414 explica que el estado deberá establecer límites para las industrias que causan daños ambientales creando medidas de control sobre los gases de efecto invernadero, la contaminación y la excesiva tala de árboles para conservar los bosques y cuidar del planeta.

Los gobiernos autónomos descentralizados también se ven involucrados en la protección ambiental y aplicará programas de reciclaje, concientización sobre uso de agua, entre otros. El artículo 415 establece que *“El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes”.*

2.6 Hipótesis

El cambio climático incide negativamente en el sector agrícola disminuyendo la producción de arroz y cacao en el cantón Durán, debido a la alteración de los costos de los factores de producción (mano de obra, tecnología, maquinaria, materia prima, tierra y capital).

3 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Método

En este capítulo se presenta la metodología del trabajo. Los métodos aplicados son los descriptivos y el correlacional. Los descriptivos permiten especificar la evolución de los datos y las características de la población. El correlacional, permite mostrar la relación entre el cambio climático y la producción del sector agrícola en el Cantón Durán.

3.1.1 Método descriptivo

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. De acuerdo a (Danhke, 1989) en (Hernández; Fernández y Baptista, 2006, P. 102). En la investigación se utilizó para describir la evolución de variables como la temperatura, la erosión del suelo, la producción agrícola, entre otras.

3.1.2 Método Correlacional

Se utilizó este método porque permite analizar la relación de las variables relevantes en el estudio, por ejemplo evolución de temperatura con evolución de la producción. *“La Investigación correlacional asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población”* (Hernández; Fernández y Baptista, 2006, P. 104).

Se usaron variedad de gráficos en el presente trabajo para realizar comparaciones de las situaciones de determinados factores del sector agrícola. *“Los estudios correlacionales miden el grado de asociación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y, después, miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba”* (Hernández; Fernández y Baptista, 2006, P. 105).

Adicionalmente, de acuerdo a (Hernández; Fernández y Baptista, 2006, p. 106) *“La correlación puede ser positiva o negativa. Si es positiva, significa que sujetos con valores altos en una variable tenderán también a mostrar valores elevados en la otra variable (...). Si es negativa, significa que sujetos con valores elevados en una variable tenderán a mostrar valores bajos en la otra variable”*.

Este método permitió la medición del comportamiento de las variables y la relación entre sí. *“La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables relacionadas”* según (Hernández; Fernández y Baptista, 2006, p. 106)

3.2 Investigación Cuantitativa

La investigación cuantitativa es la recolección de datos numéricos para elaborar análisis estadísticos, de acuerdo a (Bonilla y Rodríguez, 1997, p. 83), en (Monje, 2011, p. 11) *“La investigación cuantitativa se inspira en el positivismo. Este enfoque investigativo plantea la unidad de la ciencia, es decir, la utilización de una metodología única que es la misma de las ciencias exactas y naturales”*.

El análisis de la investigación cuantitativa permitió analizar los datos primarios obtenidos de las encuestas, con el fin de presentar datos más cercanos a la realidad.

De acuerdo a (Monje, 2011, p. 11) el propósito de la investigación cuantitativa *“es buscar explicación a los fenómenos estableciendo regularidades en los mismos, esto es, hallar leyes generales que explican el comportamiento social. Con esta finalidad la ciencia debe valerse exclusivamente de la observación directa, de la comprobación y la experiencia. El conocimiento debe fundarse en el análisis de los hechos reales, de los cuales debe realizar una descripción lo más neutra, lo más objetiva y lo más completa posible”*.

La recopilación de datos en la investigación cuantitativa debe tener una estructura adecuada para al momento del análisis crítico en la investigación haya la fácil comprensión de los datos (López y Sandoval, 2006, p. 5) *“La investigación cuantitativa se basa en técnicas mucho más estructuradas, ya que busca la medición de las variables previamente establecidas”*.

La investigación cuantitativa es la recolección de datos numéricos en relación a las variables, para realizar un análisis en función de dicha información. De acuerdo a (Fernández y Pértegas, 2002, p. 1) *“La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables”*.

3.3 Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa permitió obtener información complementaria importante para comprender la realidad analizada, a parte de las encuestas. De acuerdo a (López, Sandoval, 2006, p. 4) *“La investigación cualitativa es la que produce datos descriptivos, con las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. Constituida por un conjunto de técnicas para recoger datos”*.

La presente investigación fue de carácter cualitativo, ya que parte de la información se obtuvo de la observación directa de la situación de los agricultores y los cultivos en el cantón Durán. (Fernández, Pértegas, 2002, p. 1) *“La investigación cualitativa evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas”*.

Por último, se revisó información de documentos científicos en relación al tema de estudio.

3.4 Variables

De acuerdo a la hipótesis del trabajo de investigación planteada, a continuación se tienen las principales variables de investigación: el grado de temperatura, nivel de erosión, nivel de producción, y los factores de producción como: costo de materia prima, uso de tecnología, costo de mano de obra, nivel de capital, uso de maquinaria, enfermedades y plagas.

Los grados de temperaturas son esenciales en la investigación debido a que, cada producto tiene sus rangos para que el cultivo se desarrolle de manera normal. El nivel de erosión está relacionado con el cambio climático y podría presentar algún tipo de afectación en el sector agrícola, ya que los suelos deben mantener ciertos requisitos para ser productivos.

El nivel de producción permite analizar la evolución de los sembríos de arroz y cacao a través del tiempo, y ver los factores que han ocasionado su incremento o disminución.

La variable de costo de materia prima ayuda a determinar los costos reales de inversión y esta ayuda a la comparación con el precio; y así determinar si está siendo rentable. El uso de tecnología muestra la tecnología que poseen los agricultores y las necesidades en relación a la actividad que desarrollan, sus costos y rentabilidad.

Finalmente, la variable enfermedades y plagas es la que determina la afectación en los productos agrícolas arroz y cacao ante variabilidad de factores climáticos.

3.5 Fuentes de recopilación de información

La información se obtuvo a través de una investigación de campo y documental.

En la investigación documental y/o secundaria se utilizó los medios digitales y físicos de documentos científicos relacionados al tema. Entre los medios digitales se tienen los libros electrónicos, revistas científicas, entre otros. En cambio los medios físicos que son los libros, revistas, entre otros, los cuales se obtienen en las bibliotecas o librerías. Complementariamente se revisó páginas oficiales como: Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Instituciones de Estadística y Censos (INEC), entre otras.

Para la elaboración del trabajo de investigación se utilizó como fuentes de información primaria la encuesta que se realizaron a los agricultores de tres recintos en el Cantón Durán como: Rosa Elvira, Yamile y San Antonio. Fue la fuente de recopilación de información primordial.

3.6 Herramientas de recopilación de información

El instrumento principal de investigación que se utilizó para la elaboración del trabajo es la encuesta a los agricultores de los tres recintos antes descritos del sector agrícola en el Cantón Durán. (*Ver APÉNDICE 1*)

La encuesta se estructura de la siguiente manera: En una primera sección se refiere a los datos de los agricultores sobre la cantidad de hectáreas que posee cada uno, producción y fuentes de empleo que generan; en la segunda sección, representa cuántos agricultores utilizan químicos y de qué tipo y en la tercera sección, se basa en el apoyo económico que brinda el Estado a los agricultores.

3.7 Población y muestra

Las unidades de investigación fueron los agricultores del Cantón Durán que producen arroz y cacao.

3.7.1 Población

La población se determinó en función del número de haciendas que se encuentran ubicadas en el Cantón Durán. Según el PDOT los recintos más representativos fueron: Rosa Elvira, Yamile y San Antonio.

Para el análisis en el (PDOT, 2015) *“El cantón Durán está conformado por 271.085 habitantes, lo cual 137.250 son mujeres y 133.835 son hombres. Existen 2.944 personas entre hombres y mujeres en relación a la actividad agro productiva como agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Sin embargo de la cantidad anterior, 2.715 individuos están entre las edades de 15-64 años que conforman personas económicamente activas en Durán”*. El total de agricultores en los tres recintos tomados para la investigación da un total de 372 agricultores (Ver Tabla N5 2)

Tabla 5

Recintos del Cantón Durán

TOTAL DE POBLACIÓN ENTRE LOS RECINTOS DEL CANTÓN DURÁN: ROSA ELVIRA, YAMILE Y SAN ANTONIO			
Recinto Rosa Elvira	Recinto Yamile	Recinto San Antonio	Total de Agricultores
146	94	132	372

3.7.2 Muestra

Para la muestra se empleó el método aleatorio simple el cual se seleccionan alzar (Casal y Mateu, 2003, p. 5) “*Es el método conceptualmente más simple. Consiste en extraer todos los individuos al azar de una lista (marco de la encuesta). En la práctica, a menos que se trate de poblaciones pequeñas o de estructura muy simple, es difícil de llevar a cabo de forma eficaz*”.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la Ecuación Estadísticas para Proporciones Poblacionales que se presenta a continuación. (Morilla, 2012):

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

z= Nivel de Confianza

p=proporción de la población con la característica deseada (éxito).

q= proporción de la población sin la característica deseada (fracaso).

e= Nivel de Error

N= Tamaño de la población

Para este cálculo se consideraron 3 escenarios:

La población se determinó en función del número de personas que se dedican a la actividad agrícola en Durán que aproximadamente son 2175 habitantes y por hacienda habitan familias entre 3 a 4 personas. Por lo que se obtiene como resultado un promedio de 543 agricultores dueños de haciendas en Durán.

Tabla 6

Muestra de agricultores por recintos rurales en Cantón Durán

Recinto Rosa Elvira	Recinto Yamile	Recinto San Antonio	Total Encuestados
32	20	18	70

Se consideró el nivel de confianza del 95% y se consiguió como muestra **70 agricultores**. Dicha muestra fue dividida en los tres recintos, de acuerdo a la accesibilidad para concretar la encuesta en los referidos sectores.

3.8 Herramientas de análisis de información

Los datos en la investigación fueron analizados con la herramienta de Microsoft Office Excel. Según el departamento de formación tecnológica *“Microsoft Excel es una aplicación bastante amplia, que nos permitirá hacer desde las funciones más sencillas como sumar o guardar datos, hasta hacer complejas funciones, gráficos, estadísticas, podremos incluso hacer pequeñas aplicaciones para la vida cotidiana”*.

Se hizo uso de esta herramienta debido a que es básica y la facilidad manejo al momento de realizar gráficos y diversas tablas que permiten comprender mejor la realidad analizada.

4 CAPÍTULO IV: SITUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL SECTOR AGRÍCOLA EN ECUADOR. CASO PRODUCCIÓN DE ARROZ Y CACAO EN DURÁN.

4.1 Cambio climático y el sector agrícola en Ecuador

El cambio climático, es una modificación en el estado del clima que mediante el uso de pruebas estadísticas puede ser identificada por los cambios y la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un período prolongado, según (Adger, 2010), ya que *“se trata de uno de los problemas más graves que enfrenta el planeta y quienes habitan en él. El cambio climático no se refiere únicamente a la variabilidad climática y no son cambios de temperatura en los que aumenta o disminuye el calor o el frío en un tiempo terminante”*.

De acuerdo a lo mencionado, el cambio climático es el calentamiento del planeta, generado por actividades humanas, según (PACC, 2016, p. 5). *“Es un cambio en el clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global”*.

Como consecuencia, podrían experimentarse una serie de impactos, a escala global, que incluyen: *“cambios en los ecosistemas, en la disponibilidad de agua, en la productividad de las cosechas y en la distribución de plagas y enfermedades; además del posible incremento de los eventos meteorológicos extremos como tormentas, sequías e inundaciones”* (Ocampo, 2011 p. 115).

Sin embargo, a la variedad climática del Ecuador, según (Banco del Estado, 2010, p. 5) muestra las características físicas como *“fuertes pendientes, planicies fluviales con pendiente débil (cuenca del Guayas), sucesión de estaciones secas y lluviosas, precipitaciones pluviométricas abundantes, zona de subducción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana entre otras particularidades, condicionan el surgimiento de amenazas naturales”*.

El Ecuador ha sido caracterizado por eventos catastróficos, según lo publicado en (Banco del Estado, 2010, p. 5) indica que *“en las últimas décadas se han producido una serie de fenómenos de origen natural de gran magnitud y extensión que por su carácter destructivo en mucho de los casos causaron graves desequilibrios socioeconómicos y ambientales con consecuencias a largo plazo”*.

La zonificación de las áreas son esenciales para elaborar planes de prevención ante desastres naturales y disminuir la vulnerabilidad, según (Banco del Estado, 2010, p. 5). Además se encuentran *“expuestas a los fenómenos de origen natural como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, derrumbes y tsunamis, desastres”*.

Una de las principales causas del cambio climático por (Aguirre, 2014 p. 21) *“es el incremento de gases de efecto invernadero, generado por actividades humanas, entre las principales actividades se pueden citar: la quema de combustibles, deforestación, cambio del uso del suelo, entre otras”*.

Los efectos del clima puede perjudicar gravemente a la agricultura, según (IICA, 2014) *“La agricultura constituye, a la vez, un emisor neto de gases de efecto invernadero y uno de los sectores más vulnerables a los impactos del cambio climático”*.

El aumento en la temperatura promedio del aire y del océano, el derretimiento de la nieve de los glaciales y los polos, y la elevación del nivel del mar son algunos de los efectos del cambio climático, según investigaciones de (Ocampo, 2011) en (Botero, 2015) indica que *“podría afectar su desarrollo, fisiología y sus comportamientos durante las fases de crecimiento, reproducción y migración; también afecta a la ecología de bosques nublados, bosques tropicales y hábitats de zonas bajas como arrecifes coralinos y manglares, al igual de la afectación de sistemas agrícolas por los cambios, desplazamientos o la extinción local de poblaciones de especies polinizadoras y de controladores biológicos de plagas y enfermedades, afectación de las economías rurales y en los hábitos tradicionales de las culturas indígenas como consecuencia de la alteración generada por el cambio climático sobre sus sistemas productivos”*.

El cambio climático ha alterado la producción de alimentos, el acceso al agua y el uso de la tierra, por lo que se ha visto afectado la agricultura, pesca, silvicultura, entre otros sectores productivos se ha venido afectando por los efectos del cambio climático, según (Ocampo, 2011, p. 9). No solo se debe *“definir estrategias de adaptación, sino de implementarlas y monitorear sus resultados”*.

El cambio climático además de generar desastres naturales, afecta de manera directa a los factores de uso agrícola como el agua, la semilla y la tierra, en consecuencia se obtiene bajos niveles de calidad de la producción, según (Rodríguez, 2007).

La agricultura y la seguridad alimentaria en Ecuador, son los factores con mayor vulnerabilidad frente al cambio climático, sumando los problemas del aumento de la población. Indica Carvajal (2013 p. 5) *“efectivamente el aumento de las temperaturas genera impactos biofísicos sobre la agricultura, los cuales inducen cambios en la producción y precios, a medida que los productores y los consumidores toman decisiones, en base a sus cultivos y cosechas, uso de insumos, demanda y consumo de alimentos y comercio”*.

Por esta razón, el efecto del cambio climático en la agricultura está relacionado con variaciones en los climas locales, según lo indicado por ODEPA (2013 p. 11) *“los efectos más favorables para los cultivos dependen en gran parte del dióxido de carbono en el crecimiento de los cultivos y del aumento en la eficiencia en el uso del agua”* ODEPA (2013 p. 11).

La disminución de cultivos potenciales probablemente se produzca por la reducción del período de crecimiento y la escasez del agua, según lo estudiado por ODEPA (2013 p. 11) *“el cambio climático podría afectar a la agricultura de varias maneras: Productividad, en términos de cantidad y calidad de los cultivos; Prácticas agrícolas, a través de los cambios del uso del agua (riego) y aportes agrícolas como herbicidas, insecticidas y fertilizantes; Efectos en el medio ambiente, particularmente la relación de la frecuencia y sistema de drenaje de suelos, erosión, reducción de la diversidad de cultivos; Espacio rural, por medio de la pérdida y ganancia de terrenos cultivados, la especulación de tierras y los servicios hidráulicos, Y adaptación, ya que los organismos podrían pasar a ser más o menos competitivos, así como también los humanos podrían tener la necesidad de desarrollar más organismos competitivos, como variedades de arroz resistentes a la sal o a las inundaciones”*.

Según la Dirección Nacional de cambio climático, producción y consumo sustentable (DNCCPCS), en el Ecuador el cambio climático se evidencia a través de cambios en la distribución temporal y espacial de la precipitación, en el incremento sostenido de la temperatura, en mayores frecuencias e intensidades de eventos climáticos extremos, en el retroceso de los glaciares y en el incremento del nivel del mar, lo cual *“conllevará a la generación de inundaciones, sequías, deslizamientos; afectación en la provisión de agua en los sectores urbanos, rurales, agrícolas, energéticos y para los ecosistemas”* (Aguirre, 2014 p. 21).

Por distintas razones naturales, según (PACC, 2014) *“Ecuador es un país con múltiples riesgos, con los cuales debemos convivir, teniendo conciencia de la necesidad de preparar adecuadamente las medidas de adaptación que fueren necesarias, lo cual se debe prevenir y readaptarse al fenómeno de El Niño, a*

períodos lluviosos, a épocas de sequía, ya que existen grandes haciendas con suficiente cantidad de agua para riego, mientras que pequeñas propiedades campesinas dependen del agua de la lluvia". El Ecuador es uno de los países más inequitativos en la distribución del agua de riego y del agua potable para consumo humano.

De acuerdo a algunos fenómenos que pueden ocurrir en el Ecuador, que hacen vulnerables y frente a los cuáles es necesario a la adaptación, según (PACC, 2014) *"son las inundaciones, que se caracterizan por el desbordamiento del nivel de las aguas, que puede ser de forma rápida o lenta, que supera la capacidad del cauce de los ríos, y que dejan bajo las aguas a extensiones de tierra importantes o a sitios poblados, los deslizamientos o deslave, son movimientos de masas de tierra de forma violenta y que se relacionan con la saturación del suelo con agua debido al incremento de las lluvias. Finalmente, por sequías se entiende todas las temporadas anormalmente secas en las cuales hay poca o ninguna lluvia y que se mantienen por un período prolongado que puede ser meses o incluso por años"*.

Por otra parte, *"Ecuador suscribió el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que reemplazará al Protocolo de Kioto"* (Ministerio del Ambiente, 2016 p. 1). Dicho acuerdo *"se firmó el día martes 26 de julio del año en curso. Con esta acción, el Estado ecuatoriano, coherente con su vocación de protección ambiental y sus propuestas de vanguardia en el proceso geopolítico de la lucha contra el cambio climático, se suma a los 175 países del mundo que han firmado el referido Acuerdo"* (Ministerio del Ambiente, 2016).

El Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático representa el punto de partida que busca un mundo con energía limpia, *"a partir de la implementación efectiva de estrategias firmes para la reducción de emisiones globales de gases de efecto invernadero"* según (Ministerio del Ambiente, 2016).

El Gobierno de Ecuador reafirma su apoyo a los Derechos de la Naturaleza con una Declaración Universal. Finalmente, *"la inclusión en el Acuerdo, de los principios de equidad y de responsabilidades comunes pero diferenciadas, son avances positivos. Es responsabilidad de los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos"*

hacia los países en desarrollo en materia de financiamiento, transferencia de tecnologías y fortalecimiento de capacidades” (Ministerio del Ambiente, 2016).

El ser humano se ha adaptado a la naturaleza y para poder sobrevivir ha realizado actividades humanas, a través del uso incontrolado de productos químicos en las producciones agrícolas, cuyas actividades han afectado la sostenibilidad de la tierra.

4.1.1 Factores determinantes del clima en Ecuador

El cambio del clima es atribuido de manera directa o indirectamente a la actividad humana, ya que es el principal responsable de alterar la composición de la atmósfera y de esta manera acelera el desarrollo del clima, según (Ministerio del Ambiente, 2016).

El cambio climático se caracteriza por los factores naturales, según (Ministerio del Ambiente, 2016, p. 6) indica *“el desbordamiento producto de la erosión del suelo y a las altas precipitaciones de los fenómenos climáticos en la zona ecuatoriana, ya que son el resultado de la actividad humana que genera la disminución de la producción agrícola en el Ecuador”*.

“En el Ecuador la respuesta del Estado ante los desastres producidos por fenómenos naturales adversos en las últimas décadas ha sido de carácter reactivo, focalizando la atención en las intervenciones post-desastre en situaciones de emergencia y, en particular, en las labores de rehabilitación y reconstrucción de viviendas e infraestructura física” (FAO, 2016, p. 1).

Como resultado de los factores del clima en Ecuador, al poseer cuatro regiones como: Litoral o Costa, Interandina o Sierra, Amazonía y Galápagos, cada una posee una variedad climática que la caracteriza, lo cual en estos últimos años ha sufrido alteraciones en sus estaciones del clima.

En el año 2013, la temperatura en Ecuador ha variado en las distintas regiones que posee el país, ya que ha presentado anomalías positivas como negativas, según (INAMHI, 2014, p. 4) *En la región Litoral durante el año predominaron las*

anomalías negativas en la parte central de la región (con valores de hasta -1.5°C); la zona norte y sur su comportamiento fue irregular registrándose tanto anomalías positivas como negativas; En la región Interandina predominaron anomalías térmicas positivas en el transcurso del; En la región Oriental el comportamiento fue irregular tanto en su distribución temporal como espacial; los meses con mayores áreas de incremento térmicos positivos fueron junio, septiembre, octubre y noviembre, el resto de meses se registraron mayores áreas de anomalías negativas (de hasta -1°C)”.

De acuerdo a los factores del clima, la humedad en Ecuador varía en cada una de sus estaciones, en la región Costa la humedad ha sido normal por lo que no ha tenido problemas con ninguna actividad desarrollada por el hombre, ya que también la agricultura se desarrolla en un suelo seco. Para la región Sierra e Insular o Galápagos, han obtenido adecuadas y deficitarias desarrollos en el cultivo, ello ha permitido la producción de: cereales, legumbres, frutales y en el Oriente sólo frutas. (INAMHI, 2014)

Otro factor del clima son las precipitaciones fluviales “registraron déficit de precipitaciones en las localidades de Otavalo -18% , Rumipamba -31% , Cañar -19% , Cuenca -37% , Saraguro -34% , y Carimanga -74% . Las localidades que presentaron valores de precipitación superiores a sus normales más importantes son: San Gabriel, 47% , Ñaquito, 40% , La Tola 44% , Ambato Aeropuerto 113% , Riobamba Aeropuerto 127% , Loja La Argelia 51% , y La toma Catamayo 68% . La precipitación más alta fue de 133.1 mm registrado en la localidad de San Gabriel, en tanto que la máxima precipitación en 24 horas se registró en Paute el día 19, cuyo valor fue de 36.2 mm .”.

La costa ecuatoriana es vulnerable al encontrarse a una elevación del nivel del mar, esto se constituye en una de sus principales amenazas, ya que esta situación provoca severas inundaciones, generando como consecuencia la afectación de la productividad agrícola.

En Ecuador los factores determinantes del clima son: la temperatura, vientos fuertes y humedad, que han afectado los últimos diez años en la producción de los cultivos, generando pérdidas en sus ingresos.

4.1.2 Afectaciones del clima en la Costa Ecuatoriana

El cambio climático en la zona costera ecuatoriana, es una realidad crítica originario de las actividades del ser humano sobre el hábitat, por lo que una de las preocupaciones, según (INOCAR, 2007 p. 15) *“es el elevado nivel de los océanos ya que por sus mareas tiene a amenazar de manera directa a algunas áreas en la zona costera, como son los desbordamientos de los ríos”*.

Para ello, según (FAO, 2016, p. 1) en Ecuador *“La tendencia de los desastres naturales muestra un aumento gradual del número de fenómenos y de la gravedad de su impacto, en particular de las inundaciones, sequías y temperaturas extremas: de los 29 desastres naturales de gran escala que han afectado al país en los últimos veinte años, el 59% tenía origen climático”*.

La vulnerabilidad de la ciudad a una elevación del nivel del mar es indudable, debido que el argumento del cambio climático es a causa del calentamiento global que corresponde.

De acuerdo a la vulnerabilidad de la zona costera, se han encontrado amenazas climáticas que utilizan de marco el agrupamiento de indicadores, según lo indicado por (INOCAR, 2007 p. 15) *“como son las actividades, habitantes, recursos o servicios que son afectados por dichas amenazas”*.

Por la vulnerabilidad del cambio climático en la cordillera costera se estima las siguientes tendencias como: *“Vientos con más frecuencia, sequías, irregularidades de la estación lluviosa, incremento de humedad, incremento gradual de agua, inundaciones; en base a estas tendencias se utilizó para el análisis de vulnerabilidad acerca del cambio climático en la provincia del Guayas”* (CONGOPE, 2013).

Para el establecimiento de las amenazas climáticas, En base a dicho estudio (CONGOPE, 2013) *“se estableció un escenario de incremento de las precipitaciones anuales, incremento de lluvias extremas e intercalación de períodos secos*

(veranillos) entre dichos picos extremos. En términos generales se espera que la cantidad de lluvia sobre la costa no sufriría mayor alteración; los cambios más significativos estarían asociados a la distribución, frecuencia y a los episodios de lluvias intensas focalizadas”.

La costa ecuatoriana es vulnerable al encontrarse a una elevación del nivel del mar, esto se constituye en una de sus principales amenazas, ya que esta situación provoca severas inundaciones, generando como consecuencia la afectación de la productividad agrícola.

4.1.3 Evolución de la temperatura en Durán

El Cantón Durán se identifica por su gran variedad de clima, las cuales son: el tropical megatérmico seco y tropical megatérmico semi-húmedo, ya que son permanentes con los índices de precipitación, que están ubicados en la zona norte y noroccidente.

Tabla 7

Evolución de la Temperatura

Años	Temperatura	Producción Arroz	Producción Cacao
2008	24°	6500	310
2009	23°	6500	290
2010	25°	7000	295
2011	28°	8600	320
2012	31°	5800	210
2013	28°	7400	260
2014	29°	9000	230
2015	24°	8300	220

2016	23,5°	7800	205
------	-------	------	-----

Nota: Adaptado de INOCAR (2015)

Como se puede evidenciar en la tabla número 7, la temperatura presenta variabilidad a lo largo de los últimos 8 años. El mayor repunte se dio en el año 2012, llegando a niveles de 31 grados centígrados, con las consecuencias que ello implica.

4.1.3.1 Sequías

En el Cantón Durán existe una amenaza de manera natural por sequías, ya que está ubicado en la zona ecuatorial y su cercana proximidad al Océano Pacífico, según (PDOT, 2015, p. 5) *“provoca las corrientes del fenómeno El Niño que se extiende generalmente desde el mes de mayo hasta diciembre y por la frontera agrícola. En relación a los impactos principales se conoce las siguientes como la degradación del suelo, degeneración de rendimientos en las cosechas, escasez de alimentos y agua, mayor riesgo de desnutrición y migración de la población, que son consecuencias del cambio climático generados por la sequía”*

En cuanto al Cantón Durán, se puede evidenciar que su suelo se encuentra afectado por las alteraciones del clima, siendo una de las más notorias “la sequía” que ha provocado deficiente producción en sus tierras.

4.1.3.2 Precipitaciones

De acuerdo a las precipitaciones fluviales que presenta el Cantón Durán en los meses desde diciembre hasta abril, se tiene en el cuadro número 8 la respectiva evolución. Se confirma el desequilibrio ocurrido en el año 2012 en el ambiente. Los niveles de precipitación son muy altos, generando impactos negativos en las actividades productivas.

Tabla 8

Nivel de precipitaciones

Años	Nivel de precipitación	Producción Arroz	Producción Cacao
2008	395	6500	310
2009	309,5	6500	290
2010	401,5	7000	295
2011	161,2	8600	320
2012	735,5	5800	210
2013	169,8	7400	260
2014	122,1	9000	230
2015	66	8300	220
2016	253,1	7800	205

Nota: Adaptado de INOCAR (2016)

Las excesivas lluvias “*generan severas inundaciones y el colapso de los sistemas de ríos, esteros y canales. Se comprende los siguientes impactos como: sobresaturación de los suelos, generación de enfermedades asociadas a la humedad, calidad del forraje y disminución en la productividad.*”

4.1.3.3 Contaminación del agua

El Cantón Durán es conocido por el atravesamiento de numerosos ríos y riachuelos, que pasan por dicho territorio y proveen gran riqueza ictiológica. Según PDOT “*el agua está afectada por dos factores de contaminación, como asentamientos humanos y por actividades económicas, estas actividades económicas de producción agrícola e industrial, poseen descargas directas a las fuentes hídricas, ya que se puede distinguir con claridad la acumulación de desechos sólidos en el río Guayas y los asentamientos humanos afectan el agua por la contaminación por AASS domesticas en el área de gran concentración de población*”.

Las afectaciones existentes en el Cantón Durán son la contaminación del agua y la falta de conocimiento técnico de los agricultores al darles un mal uso a los químicos que se utilizan en el proceso de producción de sus cultivos, provocando la contaminación de los ríos, ya que afecta a las actividades económicas.

4.2 Diagnóstico del sector agrícola de producción de arroz y cacao en Durán

El cantón de Durán se caracteriza por sus actividades de comercio y de producción agrícola, siendo las principales para la sostenibilidad de sus habitantes la de producción de arroz y cacao; debido a que parte de sus habitantes posee de uno a veinte hectáreas de tierra y son sus propios dueños quienes se encargan de cultivarla y producirla, para ello en temporadas altas contratan jornaleros (familia), estas estrategias les permiten generar un importante ingreso a los grupos familiares y benefician económicamente al cantón.

El cantón Durán se caracteriza por su gran variedad de clima y su riqueza en el cultivo, según el (INEC, 2010, p. 7) *“la población está conformado por 265,419 habitantes en la zona urbana y la rural por 5.666 habitantes, por lo cual quiénes se dedican a la actividad agrícola es la zona rural”*,

Según (PDOT, 2015, p. 5) *“La moda en el área urbana es que los hogares sean compuestos por 4 personas, mientras que en el área rural la moda son los hogares unipersonales, aun así, la mayoría de los hogares tanto en el área urbana como en el área rural están conformados por máximo 5 personas”*.

De acuerdo a las encuestas realizadas a los agricultores en la zona rural, 2145 se dedican a la actividad agrícola, por lo que, cada grupo familiar posee entre 1 a más de veinte hectáreas y son quienes se dedican a la producción de las hectáreas. Dentro de esta investigación se analizan caracterización del sector agrícola en Durán, diagnóstico del sector agrícola en Durán en producción del arroz y sus derivados.

El comercio y la producción es una de las actividades económicas principales del Cantón Durán. De acuerdo a información del (PDOT, 2015) la producción agrícola en Durán *“ocupa el 31.55% en total que pertenece a 10792.17 hectáreas, es así que en la actividad pecuaria posee el 2.15% lo que corresponde a 734.65 hectáreas y en agropecuario mixto domina una superficie del 1.70% que alcanza a 581 hectáreas”*(Ver APÉNDICE 2).

Por lo tanto, la actividad agroproductiva es lo que genera mayor ingreso a Durán, teniendo diferentes cultivos en sus tierras, pero poseen amplios cultivos de arroz por lo que se considera que tiene una producción a gran escala y es la más importante.

4.2.1 Caracterización del sector agrícola en Durán

De acuerdo a la investigación realizada en el (PDOT, 2015, p. 6) *“El Cantón Durán está conformado por 271.085 habitantes. Existen 2.944 personas entre hombres y mujeres en relación a la actividad agro productiva como agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Sin embargo de la cantidad anterior, 2.715 individuos están entre las edades de 15-64 años que conforman personas económicamente activas en Durán”*(Ver APÉNDICE 3).

El Cantón Durán, *“posee en total 34.210,07 hectáreas de superficie, lo cual se destina al uso agrícola un 31.55% en total, lo que corresponde 10792.17 ha., se considera que este grupo es el más importante del cantón, ya que su principal cultivo de la zona es el arroz y en menor producción las actividades comerciales y ganaderas”* (PDOT, 2015, p. 6).

4.2.2 Niveles de Producción agrícola en el Cantón Durán

En el Cantón Durán se encuestaron a agricultores de los 3 recintos más representativos en cuanto a la producción agrícola como son: Rosa Elvira, Yamile y San Antonio. El resultado en función de la muestra tomada es de 70 agricultores. En cada recinto habitan aproximadamente un máximo de 150 personas, por lo que equivale a la quinta parte del total de habitantes en los 3 recintos(Ver APÉNDICE 4).

Se puede observar en la tabla número 9 el resumen de los resultados respecto a la producción en tres recintos de Durán.

En el recinto de Rosa Elvira en promedio el 65% de los agricultores poseen entre 4 a 12 hectáreas. Estos agricultores son los pequeños ya que son responsables del 36%

de la producción total. En cambio pocos grandes agricultores (el 35%) son responsables de la mayor parte de la producción, esto es el 64%. Estos últimos son conocidos ya como industrias constituidas o directamente como exportadores.

En el recinto de Yamile se repite el patrón anterior.

En el recinto San Antonio el 50% pertenece a los pequeños y medianos agricultores.

En conclusión referente a la producción y los propietarios de los terrenos la mayor producción está en manos de los grandes agricultores.

Tabla 9

Número de agricultores con las hectáreas dedicadas al sector agrícola en Durán

Recinto Rosa Elvira		Total de Hectáreas	Total en %
Agricultor	Hectárea		
11	4	44	6%
6	8	48	12%
5	12	60	18%
4	20	80	30%
6	23	138	34%
32	67	370	100%
Recinto Yamile		Total de Hectáreas	Total en %
Agricultor	Hectárea		
6	5	30	11%
10	10	100	22%
2	14	28	31%
2	16	32	36%
20	45	190	100%
Recinto San Antonio		Total de Hectáreas	Total en %
Agricultor	Hectárea		
8	5	40	8%
2	6	12	10%
5	12	60	20%
1	16	16	26%
2	22	44	36%
18	61	172	100%

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Tabla 10

PRODUCTOS POR RECINTOS EN DURÁN (Número de agricultores y hectáreas por producto)

Productos	Recinto Rosa Elvira		Recinto Yamile		Recinto San Antonio	
	Número de Agricultores	Hectárea	Número de Agricultores	Hectárea	Número de Agricultores	Hectárea
Arroz	15	45	12	20	0	0
Maíz	7	12	6	6	3	3
Plátano	6	6	10	8	9	12
Cacao	0	0	6	9	12	40
Otros	3	4	4	2	6	6
TOTAL	31	67	38	45	30	61

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

En el recinto Rosa Elvira, el cultivo predominante es el del arroz debido a que posee las tierras aptas para el cultivo. Luego del arroz se encuentra en importancia el Maíz y el plátano que son cultivos de período corto y ayuda a este sector a no quedarse sin ingresos en el período que no se produzca Arroz. Durante el período de Junio a Diciembre se mantienen la producción y en invierno los productores disminuyen la producción para evitar pérdidas.

En el recinto Yamile la producción de arroz es menor casi en la mitad que en el recinto Rosa Elvira, aquello es así porque dedican una menor cantidad de hectárea a esta producción.

Sin embargo, en este recinto se puede observar una mínima producción de Cacao debido a que se encuentran medianamente cerca del RíoBulu-Bulu. Mientras que en el anterior recinto no existe producción de cacao.

En el recinto San Antonio predomina la producción del Cacao, debido a que este es de sustento para las familias de muchos agricultores. La cosecha del cacao la aprenden los niños debidos a que los padres en los tiempos que no están en el colegio, ayudan en esta labor a los padres y economizar gastos y contratar jornaleros.

Tabla 11

PRODUCCIÓN DE CULTIVOS POR RECINTO (En quintales, racimos)

PRODUCTOS PRINCIPALES DEL CANTÓN DURÁN						
Productos	Recinto Rosa Elvira		Recinto Yamile		Recinto San Antonio	
	Número de Agricultores	Producción Total	Número de Agricultores	Producción Total	Número de Agricultores	Producción Total
Arroz (quintal)	15	5400	12	2400	0	0
Maíz (quintal)	7	630	6	381	3	192
Plátano (racimo)	6	750	10	1250	9	1125
Cacao (quintal)	0	53	6	85	12	120
Otros	3	60	4	70	6	80

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Según el MAGAP (2016) la producción del arroz depende del nivel tecnológico y la mano de obra que cuenten los agricultores. De tener los recursos necesarios la producción podría alcanzar el máximo nivel que varía entre 120 a 140 quintales por hectáreas.

Cabe recalcar que el arroz es el cultivo con más producción en el Cantón Durán ya que representa el 70 % del total de cultivos. Sin embargo, en el recinto San Antonio el Cultivo de Arroz es 0 % debido a que se encuentra en una superficie montañosa y ese tipo de suelo no es apto para el arroz.

Actualmente, la sequía de este sector es muy alta que complicaría la producción del arroz debido a que esta, necesita de humedad continua e inclusive necesita tener cierto nivel de profundidad.

El cacao en el sector de Rosa Elvira es producido por parte de los agricultores de este recinto.

Sin embargo la producción en los últimos años ha reducido en un 300% por factores como la sequía permanente, la plagas como la monilla y escoba de bruja que cada vez se vuelven más difícil de combatir.

En temporada alta los agricultores afirman que pueden obtener hasta 6 quintales semanales de cacao. Pero en la temporada baja, optan por vender el cacao en baba el

cual no suelen alcanzar ni a completar 3 quintales. Además, el precio que se tiene en el mercado por este tipo de producto se reduce en un 50%.

4.2.3 Arroz

Al grano del arroz, según Moreno (2016 p. 4) *“se la conoce como la semilla de la planta Oryza Sativa, ya que es el cereal más importante en alimentación del ser humano en diversas culturas, lo cual es el mayor productor en el mundo”*. Además este cereal es conocido como una planta de la familia de las gramíneas, según (Aguirre, 2014, p. 1) es *“originaria del Asia Meridional y Oriental, consumida en todo el mundo por su versatilidad culinaria y gran aporte nutricional, la rápida expansión del cultivo de arroz alrededor del mundo se debe en gran medida a su capacidad de adaptación a distintos tipos de suelo y condiciones climáticas”*.

Por lo que, el arroz es el principal cultivo alimenticio del continente asiático, según (Moquete, 2010, p. 15) se caracteriza *“por la producción y consumo del 90% mundial. Pero también es un alimento básico en América Latina y el Caribe. El cereal proporciona el 20% del suministro de energía alimentaria del mundo”*. Dicho por Moquete (2010, p. 11) *“el arroz es rico en cuanto a diversidad genética, pues en todo el mundo se cultivan miles de variedades diferentes”*.

Algunos Países como Estados Unidos, Tailandia, Inglaterra, China, entre otros se han visto beneficiados por la adaptación del arroz a diferentes suelos, de acuerdo a lo investigado (Aguirre, 2014, p. 3) se han posicionado *“como los mayores productores que lo han logrado a través de uno de los siguientes mecanismos: Expansión de la superficie cultivada; incremento del rendimiento”*.

El arroz es el cultivo de mayor producción en el Ecuador, en lo que corresponde a los productos de ciclo corto. Según los datos de la encuesta de Producción y Superficie de producción agropecuaria continúan realizada en el 2011 citado en el Manual N 25 del INIAP (2012). *“Aproximadamente 378.643 hectáreas fueron dedicadas a este cultivo. En términos nutricionales, esta gramínea es la que mayor aporte de calorías brinda a la dieta de todos los ecuatorianos”*.

Según (CEPAL, 2013 p. 459) “la zona arrocera más importante del país se encuentra al oriente del Guayas, en las vegas regadas por los ríos Yaguachi y Milagro y sus afluentes menores. Le siguen en importancia las zonas que riegan el Daule y algunos de sus afluentes, en la zona occidental del Guayas y, en el extremo sur del mismo río, las que quedan en las inmediaciones de Guayaquil, donde están situadas dos de las principales explotaciones mecanizadas”.

El arroz constituye uno de los alimentos más básicos de grupos determinados de la población ecuatoriana y “uno de los rubros más importante del comercio de exportación del País” (CEPAL, 2014 p. 457). Por tal razón, el arroz es considerado como el cultivo más extenso del Ecuador, ya que ocupa más de la tercera parte de la superficie de todos los productos transitorios del país.

La provincia del Guayas por tener sofisticado sistemas de riego ha alcanzado a tener uno de los mayores rendimientos que equivale a “(5.23 t/ha.) Destacando de las otras provincias por tener un alto nivel de acceso a riego y un mayor uso de fósforo y potasio en la fertilización del cultivo” según (Moreno, 2016 p. 4).

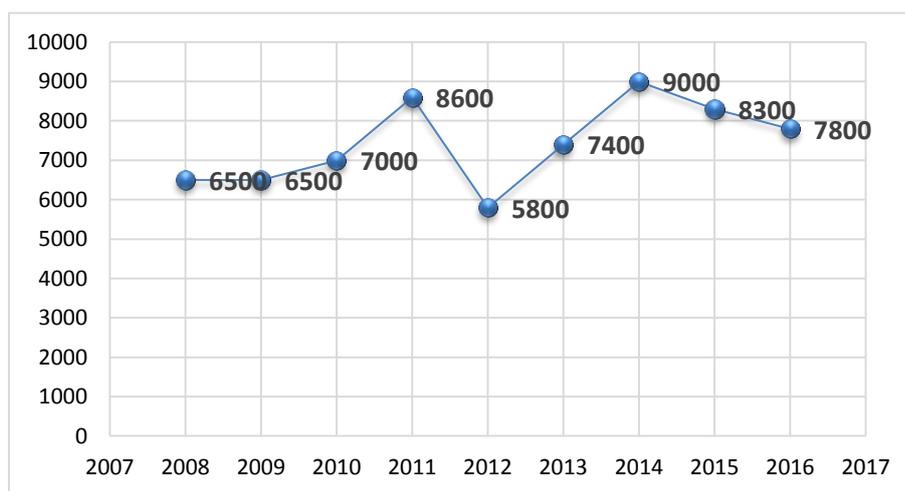


Figura 1. Producción de arroz de Durán (En quintales x año)
 Nota: Adaptado de Encuesta a agricultores de tres Recintos en Durán (2016).

4.2.3.1 Proceso de producción del arroz en Durán

Al momento de realizar el proceso de producción del arroz, es primordial tener en cuenta a los agricultores pequeños, medianos y grandes ya que diversos factores

como el suelo y clima, suelen tener un grado de dificultad al momento de sembrar, sin embargo para ello es importante saber con plenitud el conocimiento del ciclo de la planta, tanto del tipo de variedades utilizadas al momento de sembrar como el sistema de riego. Además, conocer la humedad ideal que debe estar el grano, *“por lo general es entre 20% a 24% de humectación para poder aprovechar al máximo el rendimiento de la producción arroceras”* (INIAP, 2012).

El proceso consiste en la preparación del suelo, adquisición de semilla respectiva, siembra, fumigación para control de plagas, abono respectivo, cuidados hasta la cosecha.

4.2.3.1.1 Tipos de semillas para la producción de arroz

En Ecuador las siembras iniciales de arroz, según (SAG, 2012) *“se realizaron con materiales criollos y variedades introducidas del vecino País de Colombia, como por ejemplo el tipo de semilla la Orizica 1”*.

Actualmente el Programa Nacional de Arroz del INIAP desde el año 1971 ha entregado 13 variedades de arroz provenientes de diferentes orígenes, siendo éstas las siguientes:

- INIAP 2, INIAP 6 de origen IRRI-Filipinas (entregadas en 1971).
- INIAP 7, INIAP 415, INIAP 10, INIAP 11, INIAP 12 de origen CIAT – Colombia (entregadas en 1976, 1979, 1986, 1989, 1994 respectivamente).
- INIAP 14 de origen IRRI-Filipinas (entregada en 1999).
- INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17 e INIAP 18 de origen INIAP-Ecuador (entregadas en 2006, 2007, 2010 respectivamente).

Las variedades INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17 e INIAP 18, son precoces que permiten sembrar bajo condiciones de riego en siembra directa, tres ciclos al año. La obtención de estas variedades ha contribuido para que desde el año 1990 el país sea autosuficiente en arroz y exporte los excedentes principalmente a Colombia.

4.2.3.1.2 Características climáticas para la producción de arroz

Por la variedad climática que se ha desarrollado en estos últimos años, el cultivo arrocero puede cosecharse en un ambiente tropical húmedo hasta tropical seco con temperaturas, según (INIAP, 2012, p. 16) *“De 20° a 30 °C, precipitaciones máximas de 2500 mm y mínimas de 500 mm por año con humedad relativa generalmente alta. Estas zonas son fértiles y su mayor limitante es la inadecuada disponibilidad de agua, factor que en extensas zonas de secano es mínimo, sujeto a las lluvias”*. Se describe las características climáticas ideales para la producción de arroz, según (INIAP, 2012).

- Temperatura.- entre 22 a 30 °C.
- Precipitaciones.- 800 – 1200 mm
- Luminosidad.- zonas con abundante luminosidad, 1000 horas de sol durante su ciclo vegetativo o anualmente.

4.2.3.1.3 Características del suelo para la producción de arroz

Debido ala variedad del suelo que posee Ecuador, según (SINAGAP, 2016, p. 6) *“es ideal para la producción agrícola, ya que su zona más idónea se los denomina como aluviales, que están ubicados a orilla de los ríos, volcanes o suelos negros, colinas o rojos de baja fertilidad”*.

El clima tropical es el ideal para el cultivo del arroz, ya que posee suelos húmedos, arenosos y arcillosos, de acuerdo a estudios realizados (INIAP, 2012, p. 7) contiene *“pH de 5.5 a 7.0, de topografía plana y buen drenaje superficial. Los objetivos principales de preparar el suelo son: Destruir las malezas presentes, reciclar los nutrientes de las plantas incorporándolas como materia orgánica en el suelo y proporcionar una superficie adecuada para el trasplante o la siembra directa de la semilla”*. (INIAP, 2012). Las características del suelo ideal para la producción arrocera son:

- Franco arcillosos o franco limosos, con buen drenaje.

- pH de 6,5 a 7,5.- El pH es de suma importancia para la buena cosecha del arroz, ya que un suelo con Ph no adecuado impide la absorción de nutrientes.

4.2.3.2 Etapas en el proceso de producción de arroz

En la tabla número 12 se detalla las etapas del proceso de producción de arroz.

Tabla 12

Proceso de producción de arroz

Etapas en el proceso de producción de arroz		
Etapa	Descripción	Gráfico
<p>Cultivo (De 0 a 90 días)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de semilla - Preparar el terreno - Método de siembra a utilizar - Aplicación de nutrientes - Control de plagas - Riego 	
<p>Cosecha (De 90 a 120 días)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cosecha del cultivo (manual o mecanizado) - Ensacado - Transporte a piladora 	
<p>Piladora (De 120 días a 140 días)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recibo - Pre-Limpieza - Secado - Limpieza - Descarado - Blanqueado y pulido - Clasificación - Empaque - Despacho 	

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Al momento de realizar el proceso de producción del arroz, todos los agricultores del sector de Durán, deben tener en cuenta que ciertos factores como el suelo, clima les pueda ser dificultoso al momento de sembrar, por lo antes expuesto, es importante saber con seguridad el conocimiento del ciclo de la planta, como del tipo de variedades utilizadas al momento de sembrar como el sistema de riego. Además, *“conocer la humedad ideal que debe estar el grano, por lo general es entre 20% a 24% de humectación para poder aprovechar al máximo el rendimiento de la producción arrocería”*, según (INIAP, 2012).

4.2.3.3 Detalles del Proceso de producción de arroz

Para sembrar arroz se debe seguir un proceso el cual empieza con la selección de la semilla a cultivar hasta el producto final, a continuación se detalla paso a paso del proceso de producción de arroz.

a) Selección de la semilla

“En la zona agrícola de arroz del Catón Durán (Eloy Alfaro) el tipo de semilla más utilizado es el INIAP 14 de origen IRRI-Filipinas, el cual fue entregado a los agricultores del Ecuador en el año 1999”. (INIAP, 2012). Este grano de arroz es el más conocido como arroz blanco, dicho grano es consumido por la mayoría de los ecuatorianos en sus hogares.

b) Preparación del terreno

Para comenzar con el cultivo del arroz, lo primero que se debe hacer es preparar la tierra, este proceso, según (INIAP, 2012) *“consisten cortar los residuos de las plantas de la última cosecha, luego incinerarlo para que el desperdicio de la planta del arroz no estorbe con el nuevo sembrío, que se producirá inmediatamente al quitar los escombros ya sea con una maquinaria (tractor) o a mano. Después de realizar este paso, se ara el terreno con un tractor que remueva el suelo, mezclando los restos de espiga los cuales servirán de abono para las siguientes siembras”*. De acuerdo a lo investigado por (INIAP, 2012). *“Para preparar el suelo el productor arrocería debe seguir los siguientes pasos: Pasar la rozadora o trituradora para romper el rastrojo de la cosecha anterior, incorporar éstos residuos al suelo*

utilizando el arado, rastra o romplow; esta labor favorece la descomposición de la materia orgánica”.

c) Métodos de siembra

Los métodos para sembrar el cultivo del arroz, depende de las facilidades que tenga el productor en el área de sembrío. En el gráfico siguiente se describe los métodos de siembra que pueden ser directa e indirecta.

Tabla 13

Métodos de siembra en el cultivo del arroz

MÉTODOS DE SIEMBRA	
Siembra Directa (siembra al voleo)	Siembra Indirecta (siembra por trasplante)
<p>Siembra al voleo con semilla seca en suelos secos.- Se puede realizar a mano o con voleadores manuales, al momento de colocar las semillas la germinación no es uniforme ya que están colocadas en diferentes profundidades.</p> <p>Siembra mecanizada en suelos secos.- Se manejan sembradoras de arroz que son haladas por un tractor, el suelo debe ser bien preparado y la germinación es uniforme.</p> <p>Siembra al voleo con semilla seca en suelos fangosos.- La Germinación debe ser lo más uniforme posible al momento de la distribución de la semilla, se evita dejar charcos.</p>	<p>La siembra por trasplante.- Se trasplanta plántulas que han crecido en semilleros para luego trasplantarlas a las hectáreas. El trasplante se realiza en un período de entre 20 a 30 días de crecimiento. Este método se recomienda para pequeñas plantaciones, pero su desventaja es el uso de mucha mano de obra, por lo que los costos son relativamente altos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasplante manual al azar. • Trasplante manual de surcos. • Trasplante mecánico.

Nota: Adaptado de (SIGAGRO, MAGAP, 2009)

d) Nutrición y fertilización

La mayoría de los agricultores utilizan algún tipo de nutriente y/o fertilizante durante el proceso de producción arrocero, “*el más utilizando es la Urea que funciona como abono*”.(MAGAP, 2009)

Según (MAGAP, 2009) “*las plántulas de arroz se debe tener una buena y adecuada nutrición y fertilización, ya que con los nutrientes resisten de mejor manera los ataques de plagas y enfermedades, que a su vez soportan las secuelas del cambio climático*”.

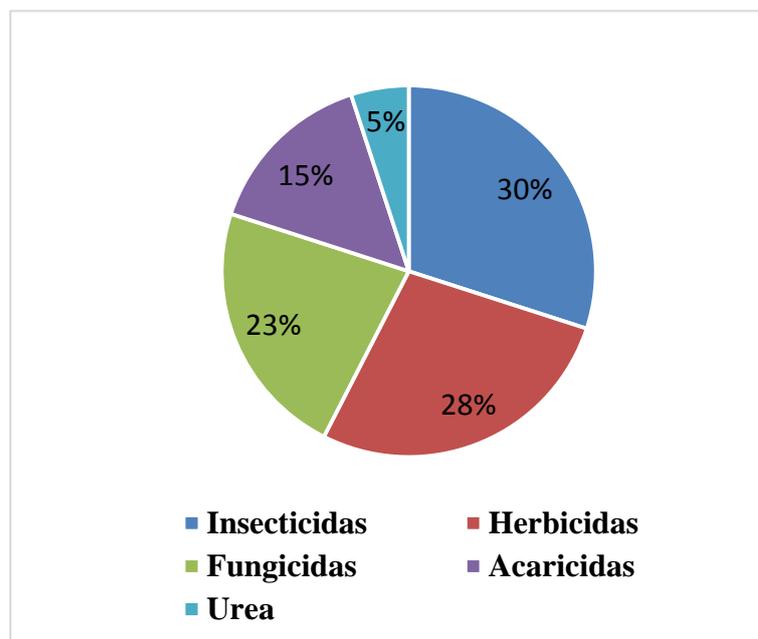


Figura 2. Uso de químicos en el recinto rosa Elvira para la producción del arroz
 Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

“Durante el primer cuatrimestre del año 2015, cerca del 100% de productores fertilizaron su cultivo. Si bien es cierto, esto se puede calificar como una buena práctica en el manejo del cultivo; sin embargo, resta por analizar la calidad de la fertilización” (Moreno, 2015 p. 11).

El arroz está considerado como el producto de mayor producción en el Cantón Durán, y en especial en el Recinto como todo cultivo se ve afectado por plagas como: gusanos, chinches, caracol, gorgojo, entre otros.

El gobierno en cuanto al recinto mencionado si ha brindado ayudas otorgándoles a los agricultores kits de químicos los cuales contienen: Fertilizantes, semillas y agroquímicos, y con la asesoría de técnicos.

Los agricultores según los datos obtenidos se sienten un poco agradecidos con el gobierno por la ayuda. Sin embargo no es suficiente, el flujo económico de los agricultores se encuentra reducido por los que algunos optaron por no producir durante el presente periodo.

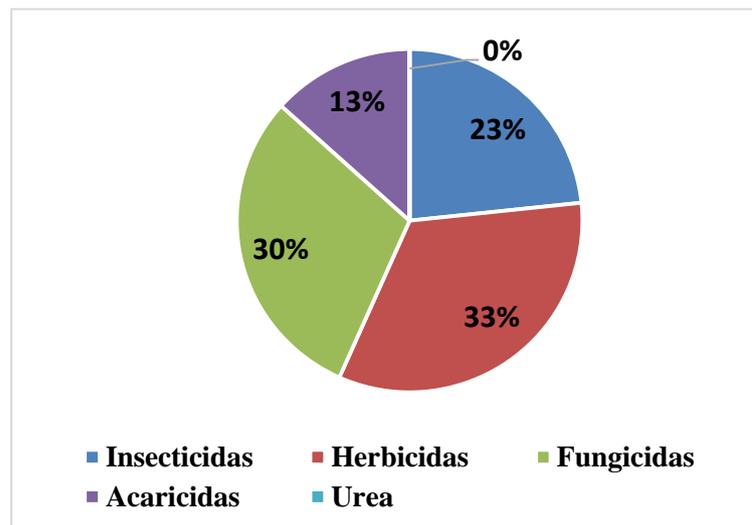


Figura 3. Nivel de uso de químicos en recinto Yamile para la producción del arroz.
 Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Este cultivo entre los 2008 al 2012 se veía afectado severamente en tiempos de invierno por las lluvias. Pero en los últimos 4 años han venido enfrentando una sequía muy fuerte actualmente enfrentan una sequía severa lo que les impide producir.

El factor plaga si se ha podido controlar a pesar del encarecimiento de químicos. El kit alcanza para el período de un mes, y a partir de la fecha los agricultores tienen que asumir dicho costo de producción.

En el recinto Yamile, debido a que la dimensión es menor al recinto Rosa Elvira. Hay menos agricultores, sin embargo la demanda de químicos es similar. Los agricultores a pesar de que una parte produce arroz y el otro cacao, entre otras variedades.

En el caso del arroz por el exceso de sequía podría interrumpir el proceso de desarrollo. Al contrario por el exceso de agua podría ahogar la planta, o en otros casos debilitarla y dejarla propensa a plagas y enfermedades.

Este recinto cuenta además con una gran parte que se dedica a la producción de cacao y éste también es muy propenso a las plagas. A causa del cambio de

temperaturas entre fría y húmeda debilitan a la planta, lo que permite con facilidad de que las plagas y enfermedades contagien las plantas.

A causa de las aguas con plomo aplicada en los cultivos de cacao también vuelven frágil su desarrollo y propenso a plagas.

e) Control de Maleza

Las malezas constituyen el mayor problema en lo que respecta al cultivo del arroz, según (MAGAP, 2009) *“existen varios métodos para el control de maleza, pero el más utilizado es el “Control Químico” mediante herbicidas. Se recomienda la aplicación de los herbicidas entre los 10 a 15 días después de germinado el arroz, cuando la maleza no sobrepasen el estado de 2-3 hojas. La maleza que más problema trae a los agricultores es la conocida como hoja angosta”*.

f) Controles Fitosanitarios

El arroz es estimado como una de las plantas más atacadas por los insectos, en consecuencia a que es el único cultivo a gran escala que se cosecha en tierras bajas durante la temporada de lluvia, época que corresponde al ciclo evolutivo de insectos. Según lo investigado en (MAGAP, 2009) indica que *“el control de insectos es indispensable para alcanzar niveles satisfactorios de producción y productividad en las plantaciones de arroz. Los roedores perjudican los arrozales en forma significativa, por lo que se consideran como plagas y deben ser controlados o en lo posible ser ahuyentadas”*.

g) Riego

Para los cultivos el agua es un recurso fundamental. *“se considera como siembra directa el primer riego que debe darse pronto, luego se proveerán dos a tres riegos hasta que las plantas tengan aproximadamente de 25 a 30 días; al instante se procede a la inundación permanente, para suspender el riego únicamente para fertilizar, lo cual se aplica herbicidas o insecticidas pero se debe hacer 15 días antes de cosechar”*(MAGAP, 2009).

Por las afectaciones climáticas, la inclemencia del tiempo afecta el sembrío de los agricultores en la zona durante el verano, según (Moreno, 2015 p. 13) indica que *“hace que el agua se evapore, razón por la cual se debe regar el terreno. Los agricultores de Durán realizan esta acción a través de bombas y tuberías que transportan el agua desde los cuerpos de agua más cercana hasta las áreas cultivadas”*.

h) Cosecha

Durante el proceso arrocerero al transcurrir 3 meses en las espigas, el arroz empieza a florecer pero aun presentan un color verde, en las siguientes semanas cambia a un color amarillo que cubre en su totalidad las áreas cultivadas, esta es una señal para el agricultor que el arroz está listo para ser recogido. La cosecha del grano de arroz se puede realizar de varias formas como:

- Cosecha a máquina usando "combinadas".
- Cosecha manualmente cortando con hoces y luego chicoteando.

i) Transporte

Los agricultores de los recintos rurales como Vencedores de Yamile, Rosa Elvira y San Antonio del Cantón Durán transportan el arroz desde su lugar de cultivo hasta las piladoras más cercanas ubicadas en la carretera Durán-Tambo, el medio de transporte son en camionetas o camiones y finalmente es enviado a las piladoras de arroz.

j) Piladoras de Arroz

Las piladoras se encargan del proceso final del arroz, este consiste en expandir el arroz en el suelo para que se solee. Al instante de esto el arroz es ensacado y cocido, hasta que sea llevado a las máquinas piladoras (proceso industrial), las cuales se encargan de separar “la madre” o cascara, obteniendo así el producto final, que es un arroz blanco listo para el consumo humano.

Tabla 14

PROCEDIMIENTO DE LA PILADORA DE ARROZ		
No.	NOMBRES	CARACTERÍSTICAS
1	<i>Zaranda prelimpiadora</i>	Separación del arroz seco con 13% de humedad de las impurezas.
2	<i>Descascarador</i>	Extracción de la cáscara al grano del arroz seco y limpio.
3	<i>Primer clasificador</i>	Separación del grano con cáscara y se envía sin cáscara al pulidor.
4	<i>Saca piedra</i>	Separación de piedras e impurezas del arroz.
5	<i>Pulidor</i>	Blanqueación del grano de arroz entero y separa el polvillo
6	<i>Saca tiza</i>	Separación de todos los granos que no han llegado a su madurez.
7	<i>Bolichador</i>	El grano de arroz blanco y entero lo abrillanta.
8	<i>Cilindros clasificadores</i>	Separación del grano de arroz entero al partido o arrocillo.
9	<i>Clasificadora de color</i>	Separación de granos pintados de los granos blancos.
10	<i>Envase y pesado</i>	Extracción del arroz entero para ser envasado en sacos pesados y cosidos.

Procedimiento de piladora de arroz

Nota: Adaptado de (MAGAP, 2013)

4.2.3.4 Capital

“En el cuarto trimestre del año 2014, la producción agrícola de los cultivos de ciclo corto como el arroz, experimentó una significativa recuperación en sus niveles de producción, lo cual experimentó una significativa recuperación en sus niveles de producción luego de registrar un período de decrecimiento en el año 2013” (BCE, 2015 p. 5).

De acuerdo a las agricultores encuestados, se obtuvo información en el elevado costo de producción arrocería, se debe a que cada agricultor invierte USD\$250,00 por hectárea para combatir las plagas que surgen por problemas climáticos como son las

inundaciones y según (FAO, 2016) “*examinó que las plagas y las lluvias han representado un desafío en el caso puntual de Ecuador*”. En el cuadro siguiente se describe el costo de producción de una hectárea de arroz.

Tabla 15

Costo de producción de arroz por hectárea

Concepto	Unidad Medida	Cantidad	Precio unitario	Costo por Ha.	Porcentaje
Mano de Obra					
Limpieza de Muros y Canales	Jornal	6	\$8.50	\$51.00	2.17%
Semillero	Jornal	2	\$8.50	\$17.00	0.72%
Trasplante	Jornal	16	\$7.00	\$112.00	4.76%
Aplicación herbicida	Jornal	4	\$8.50	\$34.00	1.45%
Aplicación Insecticida	Jornal	4	\$8.50	\$34.00	1.45%
Aplicación Fertilizante	Jornal	4	\$8.50	\$34.00	1.45%
Deshierba manual	Jornal	15	\$8.50	\$127.50	5.42%
Sub Total 1				\$409.50	17.42%
Semilla					
INIAP 14 – Filipino	Kilo	45	\$2.75	\$123.75	5.26%
Sub Total 2				\$123.75	5.26%
Fertilizantes					
Urea – 46%	Saco	6	\$29.00	\$174.00	7.40%
Abono completo (10-30-10)	Saco	4	\$36.00	\$144.00	6.12%
Dap	Saco	2	\$66.50	\$133.00	5.66%
Abono foliar (30-10-30)	Litros	2	\$15.70	\$31.40	1.34%
Sub Total 3				\$482.40	20.52%
Fitosanitarios					
Control de maleza (pre emergente)	Litros	2	\$15.00	\$30.00	1.28%
Control de maleza (post emergente)	Litros	4	\$11.00	\$44.00	1.87%
Control de maleza (hormonal)	Litros	1	\$10.00	\$10.00	0.43%
Control fitosanitario (sistemático)	Litros	1	\$15.00	\$15.00	0.64%
Control fitosanitario (insectos)	Litros	1	\$19.00	\$19.00	0.81%
Control fitosanitario (fungicida)	Litros	1	\$27.00	\$27.00	1.15%
Control fitosanitario (nematicida)	Litros	1	\$18.00	\$18.00	0.77%
Control de plagas (insect. Biológico)	Litros	2	\$34.00	\$68.00	2.89%
Sub Total 4				\$231.00	9.82%

Maquinaria / Equipo / Materiales					
Arada + Rastra + Fangueo	Hora	8	\$45.00	\$360.00	15.31%
Bomba para fumigación manual	Unidad	2	\$23.00	\$46.00	24.97%
Riego con bomba	Global	1	\$245.00	\$245.00	10.42%
Cosechas en sacos (cosechadora)	Saco	70	\$2.50	\$175.00	7.44%
Transporte completo (urea-semilla)	Quintal	16	\$0.90	\$14.40	0.61%
Transporte cosecha (piladora)	Saco	70	\$0.90	\$63.00	2.68%
Envases	Saco	20	\$0.85	\$17.00	0.72%
Sub Total 5				\$920.40	39.15%
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (1 + 2 + 3 + 4 + 5)				\$2,167.05	92.17%
Costos Indirectos					
Costos financieros (6 meses)	%	11		\$119.19	5.07%
Imprevistos	%	3		\$65.01	2.76%
Sub Total 6				\$184.20	7.83%
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS (6)				\$184.20	7.83%
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA				\$2,351.25	100.00%

Nota: Adaptado de Agricultores del sector.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta, los agricultores recibieron USD \$36,00 por el quintal de arroz, lo cual hubo un incremento de 16.12% en relación al valor pagado a los agricultores en la cosecha de años anteriores, que fue de USD \$31,00.

4.2.3.5 Evolución de la producción de arroz

“Cuando la economía se vio seriamente afectada por la caída del cacao y por la Segunda Guerra Mundial, el cultivo de la gramínea se convirtió en un renglón productivo de inmenso valor. La expansión que experimentó a partir de 1940 constituye uno de los pasos fundamentales hacia la diversificación de la agricultura del trópico ecuatoriano. Innumerables campesinos desposeídos de tierra y trabajo encontraron ocupación adecuada en el cultivo del arroz, y se habilitaron para él tierras de grandes haciendas que hasta entonces habían permanecido ociosas, porque sus condiciones físicas y/o las inundaciones hacían imposible en ellas otro tipo de cultivos”(CEPAL, 2013, p. 457).

“Los dueños de esas haciendas vieron incrementados sus ingresos arrendando sus tierras a los pequeños agricultores, a quienes la modalidad del cultivo y de los contratos de arriendo no les exigía más capital que su “machete”, la semilla necesaria para la siembra y algún recurso adicional para subsistir” (CEPAL, 2013 p. 457).

De acuerdo a estudios realizados por (CEPAL, 2013 p. 457) *“El esfuerzo del agricultor, eficazmente respaldado por una sabia política estatal de ayuda económica llevada a cabo a través de los institutos de crédito y fomento y mediante otras medidas y regulaciones favorables al productor, superaba las demás dificultades. La demanda creciente, y a precios cada vez más altos, fue el mayor incentivo para llevar la producción y la exportación a altos niveles. El arroz durante algunos años llegó a ocupar el primer lugar de las exportaciones ecuatorianas”.*

Para ello, según (CEPAL, 2013 p. 457) *“La caída reciente de los precios sorprendió a los agricultores lo que produjo altos costos, de manera que sólo ha podido contrarrestarse la competencia en el mercado mediante el establecimiento de subsidios, lo cual ha contribuido al deterioro de las tierras arroceras, probado por un sistema de cultivo irracional y a tal extremo esquilmador que grandes áreas han pasado a ser marginales en el corto lapso de doce años y se encuentran de nuevo abandonadas y ociosas”.*

Por (CEPAL, 2013 p. 458) *“los excelentes resultados obtenidos en las contadas explotaciones que han sido racional y adecuadamente tecnificadas, indican que sólo por este camino podrá el Ecuador competir con ventaja en el mercado internacional del arroz a los actuales niveles de precios, además la adopción de la técnica en el cultivo, especialmente en todo lo que se refiere al manejo del suelo para impedir su deterioro, debe constituirse en una preocupación preferente del Estado”.*

Según la mecanización del cultivo del arroz por (CEPAL, 2013 p. 458) *“la construcción de sistemas de riego, el mantenimiento y aumento de la productividad de los suelos mediante la fertilización y el empleo de abonos verdes en explotaciones mixtas de ganado y arroz, la selección de semillas, la lucha contra las plagas y la adopción de otras medidas que más adelante se analizan, pueden servir muy bien*

para convertir al Ecuador en gran productor arrocerero, libre del temor de la competencia. Lo que se requiere son planes de trabajo e investigaciones definidas que aúnen los conocimientos técnicos con la experiencia de quienes conocen el medio”.

Según (CEPAL, 2013 p. 465) *“El descenso de precios registrado en años recientes en el mercado internacional, colocó a los agricultores en una posición difícil, que han podido salvar en cierta medida merced al apoyo que ha proporcionado el Estado, mediante la concesión de subsidios a la exportación, la exoneración de los impuestos que se gravan al arroz, la fijación de precios internos y la asignación de cuotas para la exportación”.*

Por otra parte, se habían dictado con anterioridad regulaciones a favor del pequeño agricultor por (CEPAL, 2013 p. 465) indica que *“sobre los precios de arrendamiento de las tierras y demás condiciones a que deben someterse propietario y arrendatario. También las tarifas y condiciones de trabajo de las piladoras habían sido objeto de reglamentación”.*

“La política de subsidios estatales a la exportación no ha estado exenta de críticas. En efecto, se ha señalado el hecho de que tales subsidios se conceden cuando el productor se ha desprendido ya de su cosecha, de suerte que el beneficiado no es él sino el exportador”(CEPAL, 2013 p. 465).

4.2.4 Cacao

El cacao es una fruta tropical, según Pérez (2009, p. 9) *“El cacao es originario de América y muy especialmente de la Amazonía y su domesticación, cultivo y consumo, se inició en Centroamérica en tiempos precolombinos. Toltecas, aztecas y Mayas procesaban esta pepa y producían una bebida llamada xocoatl”.*

Una variedad de theobroma ha sido utilizada en un punto de origen en la Alta Amazonía hace aproximadamente más 5000 años según estudios de Lanaud, Rey y Valdez (2012, p. 12). *“Tradicionalmente se ha sostenido que el punto de origen de la*

domesticación del cacao se encontraba en Mesoamérica (entre México, Guatemala y Honduras) donde su uso está atestiguado alrededor de 2000 años antes de Cristo”.

Algunos europeos, creen que el cacao fue sembrado por los aztecas. Esto no es correcto debido a que esta civilización no cumplía con los requerimientos de clima e incluso se habitaban en una región montañosa, presento en sus estudios Henríquez (1986, p. 8). Por otro lado, la civilización Maya se encontraba en tierra bajas que ocupaban los bosques húmedos alrededor del imperio azteca. *“Los mayas fueron los verdaderos cultivadores de cacao en los tiempos en los tiempos de Colon; perfeccionaron su cultivo, aprendieron a curar y conservar las semillas y hacer una bebida con esta semilla”.*

A medida que avanzaba el tiempo, aumentó la demanda de cacao señaló Henríquez (1986, p. 9). Como consecuencia *“Empezaron sembrar en las islas del caribe, como en Trinidad en 1525 y en Jamaica en 1655. Sin embargo en Europa empezaron la siembra en Francia y Haití en el año 1960, Portugal en 1740, bahía en 1755 y filipinas en 1614 a causa de los españoles”.*

El cacao es un árbol de pequeñas flores de la cual se obtiene la mazorca con un pulpa rica en azúcar según (guerrero, 2009, p. 4). *“El cacao es una fruta tropical, sus cultivos se encuentran mayormente en el Litoral y en la Amazonía. (...). La producción de cacao se concentra principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En nuestro país se posee en la actualidad dos tipos de cacao”.*

Según el boletín N°18 ANECACAO (2010, p. 5) *“En la actualidad, la mayor parte de la exportación en el Ecuador del cacao es una mezcla entre el Nacional y el trinitario el cual fue inducido a partir del año 1920”.*

Además las áreas preferidas para el sembrío del cacao nacional según el MAGAP (2012, p. 4) son: *“Vinces, Babahoyo, palenque, baba, Pueblo viejo, Catarama y ventanas, en la provincia los ríos, al sur de la provincia del Guayas, Naranjal, Balao, Tenguel, y en la provincia del Oro, en Machala y Santa Rosa”.* Según los resultados obtenidos del INEC en el último censo nacional agropecuario la producción de cacao en el Ecuador *“abarca aproximadamente 243.059 hectáreas*

como cultivo solo, y 190.919 hectáreas como cultivo asociado (en total 433.978 hectáreas). Sin embargo a los buenos precios de los últimos años y al declive del café, se estima que la superficie puede haber incrementado mayor a 500 hectáreas”.

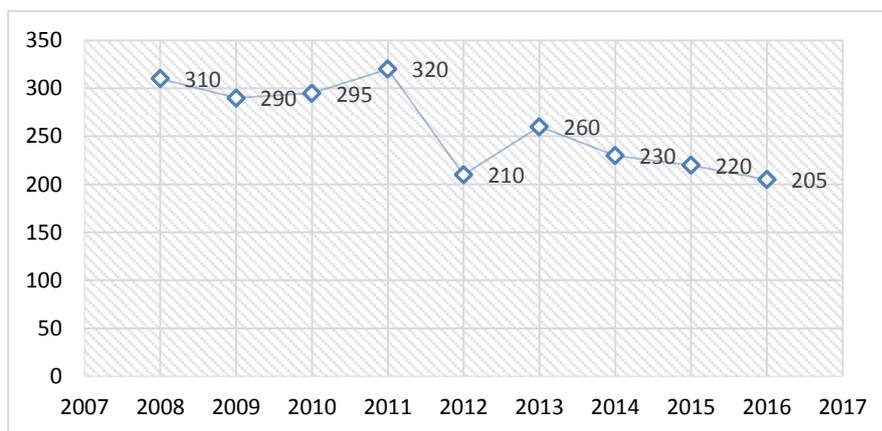


Figura 4. Producción de cacao en tres recintos de Durán (En quintales x año)
 Nota: Adaptado de Encuesta a agricultores de tres recintos en Durán (2016).

Según James (2009, p. 5) “El cacao en la actualidad es el tercer rubro agropecuario de exportación. Su producción anual representa el 6,7% del PIB. Se estima que, en la actualidad, existen alrededor de 500.000 hectáreas sembradas en aproximadamente 100.000 fincas, gran parte de estas fincas, de 5 h promedio, pertenecen a pequeños productores”.

Muchos agricultores que dedicaron sus tierras a la producción de cacao, han optado por sustituirlos para la siembra de productos de corto ciclo. Debido a que recuperan más rápido la inversión y sus costos son menos elevados, afirmó (guerrero, 2009).

4.2.4.1 Proceso de producción de cacao en Durán

Según el MAGAP “Los procesos del cultivo de cacao a los que son sometidos posterior a la cosecha tiene su tiempo y espacio”. La cosecha consiste en la recolección de mazorcas, al momento en que estas han alcanzado la etapa de madurez, estas dependiendo del tipo de cacao variara su color entre verde o Amarillo, que se encuentra entre los trinitarios, criollos, forasteros, amazónicos y Nacional.

El INEC en su boletín N° 22 señala que es importante:

- El uso de implemento como tijeras manuales para las mazorcas bajas.
- Evitar el corte del fruto a ras del tronco.
- Cosechar mazorcas que se encuentren en buen estado y libre de plagas y enfermedades.
- No mezclar los tipos de cacao.

En el Ecuador la frecuencia de cosecha depende de la producción y temporada. Cuando se encuentra en temporada principal se cosecha cada 8 días y la temporada secundaria puede demorar hasta 21 días.

De acuerdo a la fuente de los agricultores del sector de Durán, mencionan que luego de haber recogido las mazorcas tumbadas, se procede a guardarlos en una huerta teniendo en diferentes sitios de amontonamiento, y se los abre para extraer las almendras.

Los agricultores acostumbran dejar los cascarones de la mazorca en el suelo para que los nutrientes de las plantas vuelvan a incorporarse a los nutrientes en el suelo.

Para ello, una vez tumbadas las mazorcas del árbol, estas deben apilarse en algún lugar dentro de la huerta, cabe recalcar que en cada tumba se debe cambiar el sitio de amontonamiento, donde se procede a la apertura de las mazorcas, tratando de no dañar las almendras. Además el dejar las mazorcas en el suelo ayuda al desarrollo de moscas polinizadoras, según lo que aseguraron los agricultores del sector de Durán.

De acuerdo a la investigación realizada por Wil (2013, p. 1) indica que el proceso de fermentación del cacao es el que *“se someten las almendras frescas para matar el embrión y que permitan generar los precursores de aroma y sabor del chocolate. También conocido como la cura o cocido de cacao, cuando se ha logrado recolectar una buena cantidad de almendras (mínimo 35 kilogramos), estas deben someterse a un proceso de fermentación de varios días”*.

El tiempo que dura la fermentación depende del tipo de cacao que se fermente, así en nuestro país el complejo Nacional se fermenta en 4 días con remociones cada 48 horas, y los trinitarios en 6 días con una primera remoción a las 24 horas y las siguientes cada 48 horas.

4.2.4.2 Plagas y enfermedades

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas. Los agricultores señalaron que la monilla es una plaga la cual ataca constantemente, y ocasiona pérdidas mayores cuantiosas valoradas en alrededor 40% de su producción total.

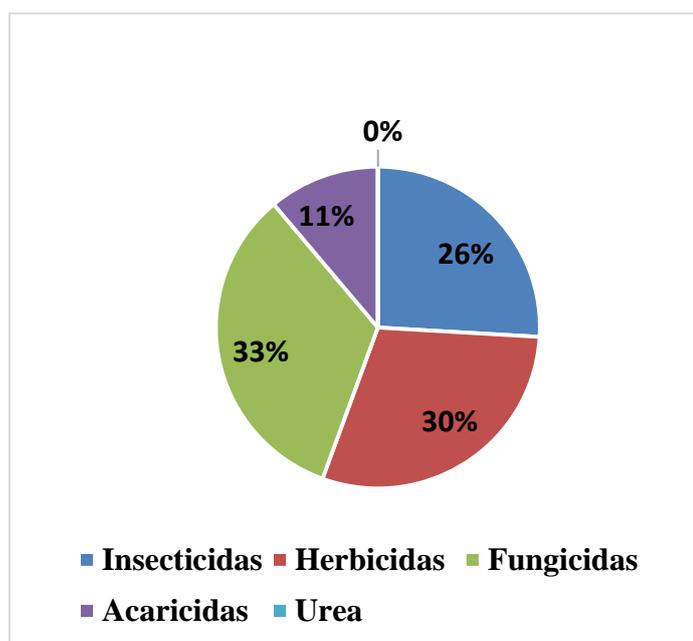


Figura 5. Uso de químicos en el recinto Yamile para la producción del cacao.

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

La producción de cacao en el recinto Yamile es de poca cantidad, además en este recinto debido a que se encuentra cerca al río es fácil la producción del cacao. Para realizar las correspondientes labores de riego. Los cacaoteros de este sector no están afiliados a los gremios y asociaciones por lo que aseguran no haber recibido ningún tipo ayuda de agua. Y realizan el manejo de cultivos de manera independientes.

Una gran parte de cacaoteros para disminuir costos en la compra de herbicidas que se lo conoce como “mata monte”. Optan por cortar la maleza de forma manual en la cual utilizan las herramientas para las labores de poda.

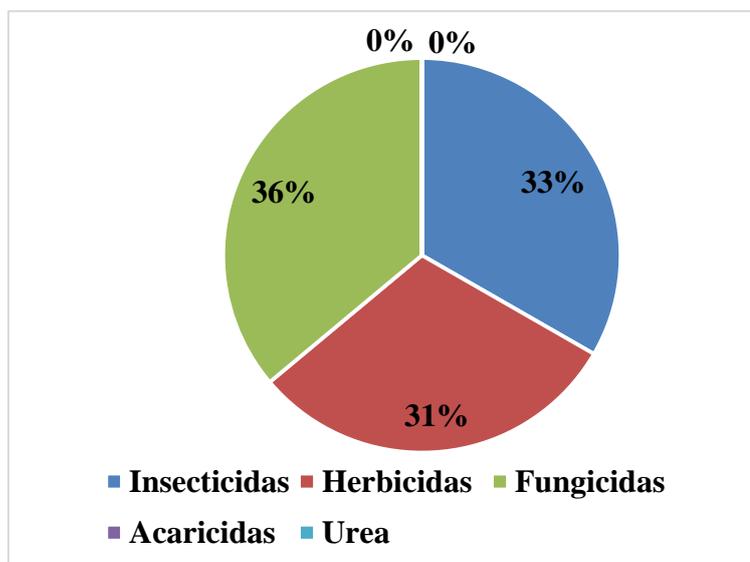


Figura 6. Uso de químicos en recinto San Antonio para la producción del cacao.

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Los agricultores suelen recibir visitas de laboratorios con muestras gratis para el uso en los cultivo. Sin embargo no suelen implementarlos por el miedo a que sus cultivos empeoren en la producción. En repetidas ocasiones los agricultores, por el desconocimiento suelen aplicar los químicos que se recomiendan entre ellos. Muchas veces sin tomar en cuenta la opinión de especialistas, y es cuando se dan los problemas tanto en calidad, como en problemas con el tamaño de la planta.

Como se puede observar en el Gráfico #4. En el recinto San Antonio se destaca el mayor uso de insecticidas, plaguicidas y fungicidas. Los agricultores afirman que las plagas han incrementado en 3 veces en su nivel de afectación. Alcanzado de esta manera el 60% de la pérdida es a causa de las plagas y enfermedades. El precio de cacao es inestable por lo que el precio lo determina la Bolsa de New York en Estados Unidos.

Los agricultores del Cacao han recibido kits, cabe recalcar que no todos han podido gozar de este beneficio debido a que solo se les otorgaba a los integrantes de la

asociación de Cacaoteros los afiliados y presidente. Los kits se encuentran compuestos de los químicos básicos como Fertilizantes, herbicidas, insecticidas y entre otros agroquímicos, que necesitan los agricultores para tener una producción eficiente y correcta.

4.2.4.3 Factores Productivos en el Proceso de producción del Cacao

Se presenta una descripción detallada de los factores productivos en el proceso de producción de cacao en el sector de Durán que utilizan los agricultores de esta zona.

4.2.4.3.1 Maquinaria

Según los agricultores, la única maquinaria que ellos usan para su producción es la podadora la cual la usan para darle mantenimiento a la planta y algunos casos para cortar la maleza. Aunque algunos les resulta costoso hacer la extracción de la hierba mala de manera manual con la podadora o machete. Por lo que compran los químicos conocidos como “mata monte” para eliminar la maleza en los cultivos y de esta manera evitar la aparición de plagas.

4.2.4.3.2 Tecnología

Los agricultores afirman que carecen de tecnología, la mayoría de procesos que realizan son manuales. Afirman que conocen claramente los procesos de cacao y debido a sus altos costos que presenta en la actualidad no tienen un presupuesto para comprar una maquinaria y darle mantenimiento a la misma. Los costos que genera producir cacao están al mismo rango de los ingresos. Por lo que algunos aseveran que esta actividad agrícola ya no les genera ganancia, sino solo les permite sobrevivir.

4.2.4.3.3 Mano de Obra

Actualmente esta actividad en el Cantón Durán no genera fuente empleo, la mayoría de fincas que se dedican a la cosecha del cacao trabajan en familias para poder tener un ingreso y comprar los alimentos. Las familias ven muy la situación complicada en lo económico, por lo que los padres enseñan a sus hijos desde pequeños a trabajar en

los sembríos y de esta manera evitar contratar a alguien para labores de cosecha que suelen ser las más ardua y duras.

4.2.4.3.4 Capital

Los agricultores no gozan de ninguna ayuda económica, supieron responder en las encuestas. Actualmente una compañía suiza los capacita y les suministra herramientas durante períodos de tiempo determinados para el mejor desarrollo de sus cultivos, a cambio de al culminar la producción venderles la producción a esta compañía. El MAGAP entrego kits con químicos para el nuevo ciclo de producción que empezó en el mes de Junio. Las personas en el sector se encuentran en un nivel Económico bajo, a pesar de ser los agricultores quienes sufren para la producción del cacao. No son ellos los beneficiarios directos, sino son los intermediarios y es uno de los factores que impide su desarrollo Económico.

Tabla 16.

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	1 ^{er} AÑO		2 ^{do} AÑO		3 ^{er} AÑO	
		UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR
LABOR DE INSTALACIÓN							
Socla, tumba, repique, despalizada y limpieza.	\$ 3,00	20 J	\$ 60,00				
Alineada, estaquillada, huequeada de cacao.	\$ 3,00	8 J	\$ 24,00				
Alineada, estaquillada, huequeada de plátano.	\$ 3,00	8 J	\$ 24,00				
Distribución y siembra de sombra provisional.	\$ 3,00	8 J	\$ 24,00				
Distribución y siembra de sombra permanente.	\$ 3,00	1 J	\$ 3,00				
Distribución, siembra y resiembra de cacao.	\$ 3,00	10 J	\$ 30,00				
SUBTOTAL A		55 J	\$ 165,00				
INSUMOS, MATERIALES Y SERVICIOS							
Sombra provisional (cepas de plátano)	\$ 0,06	1.111	\$ 66,66		-		-
Plantas de cacao clonal (+10 % resiembra)	\$ 0,50	1.222	\$ 611,00		-		-
Puntales, sombra provisional	\$ 0,20	600	\$ 120,00	300	\$ 60,00		-
Costo de agua para riego (tasa anual)	\$ 1,20	1	\$ 1,20	1	\$ 1,20	1	\$ 1,20
Bombeo de agua para riego por gravedad	\$ 3,00	6 J	\$ 18,00	6 J	\$ 18,00	6 J	\$ 18,00
Puntales para cacao	\$ 0,20		-	600	\$ 120,00	500	\$ 100,00
Apuntalamiento de cacao	\$ 3,00		-	2 J	\$ 6,00	2 J	\$ 6,00
Fertilizantes							
Urea	\$ 7,20	1 saco	\$ 7,20	2 sacos	\$ 14,40	3 sacos	\$ 21,60
Muriato de potasio	\$ 10,96		-	1 saco	\$ 10,96	1 saco	\$ 10,96
Superfosfato triple	\$ 13,86		-	1 saco	\$ 13,86	1 saco	\$ 13,86
Abono foliar (Stimufol)	\$ 6,16	3 kg	\$ 18,48	2 kg	\$ 12,32		-
Insecticida (Thiodan)	\$ 4,00	1 lt	\$ 4,00	1 lt	\$ 4,00	1 lt	\$ 4,00
Insecticida (Basudín)	\$ 14,20		-		-		-
Fungicida (Cobrenordox)	\$ 3,20	2 kg	\$ 6,40	2 kg	\$ 6,40	2 kg	\$ 6,40
Alquitrán vegetal	\$ 8,00		-		-	2 gl	\$ 16,00
SUBTOTAL B			\$ 852,94		\$ 267,14		\$ 198,02

Costos de Producción de una Hectárea del Cacao

Nota: Adaptado de SINAGAP, (2015).

Muchos afirman que al momento de vender su producto a los intermediarios en el caso del cacao seco les suelen reducir el 10% en humedad más un 10% extra que la balanza se encuentra ajustada para hacer contrapeso. Por lo que algunos se ven obligados a llevar sacadas que equivalen a 120 libras para recibir el pago por un quintal, el último precio recibido es por el valor de \$100,00.

Analizando los costos de producción se puede observar que en el primer año son los costos más altos debidos a que se realiza la compra de las plantas y se necesita preparar la tierra para que haya una buena producción.

El cacao por ser un cultivo que tienen 2 temporadas continuará produciendo dependiendo si es temporada alta ya que llegará a producir hasta en 8 días dependiendo del cuidado que se le dé al cultivo y en temporada baja se demora hasta 21 días en producir la mazorca.

La producción del cacao puede llegar a ser rentable dependiendo del tipo de cacao que se produzca debido a que en el mercado El Cacao Nacional como el Cacao CCN-51 se les paga el mismo precio a pesar del aroma del Cacao nacional sea mucho mejor. El CCN- 51 a medida que ha avanzado el tiempo este cacao ha mejorado considerablemente su sabor y aroma.

5 **CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ARROZ Y EL CACAO**

Tabla 17.

Afectaciones climáticas en la producción de arroz y cacao en tres recintos de Durán

PORCENTAJE DE AFECTACIÓN CLIMÁTICA DE CANTÓN DURÁN						
Afectaciones climáticas	Recinto Rosa Elvira		Recinto Yamile		Recinto San Antonio	
	Arroz	Cacao	Arroz	Cacao	Arroz	Cacao
Por Sequías	40%	45%	40%	45%	30%	55%
Por Inundaciones	15%	30%	20%	5%	30%	5%
Por Plagas y enfermedades	45%	25%	40%	50%	40%	40%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Analizando los costos de producción se puede observar que en el primer año son los costos más altos debidos a que se realiza la compra de las plantas y se necesita preparar la tierra para que haya una buena producción.

El cacao por ser un cultivo que tienen 2 temporadas continuará produciendo dependiendo si es temporada altas ya que llegará a producir hasta en 8 días dependiendo del cuidado que se le dé al cultivo y en temporada baja se demora hasta 21 días en producir la mazorca.

La producción del cacao puede llegar a ser rentable dependiendo del tipo de cacao que se produzca debido a que en el mercado El Cacao Nacional como el Cacao CCN-51 se les paga el mismo precio a pesar del aroma del Cacao nacional sea mucho mejor. El CCN- 51 a medida que ha avanzado el tiempo este cacao ha mejorado considerablemente su sabor y aroma.

5.1 Incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de Arroz 2008 – 2016.

Debido a la incidencia del cambio climático en el sector agrícola se han visto afectadas las hectáreas cosechadas ya que se redujeron a un 27% en la Región Litoral, en especial en el Guayas y Los Ríos que son las dos provincias con mayores productores de arroz. Durante el primer semestre del 2014 los agricultores soportaron afectaciones como las lluvias, ya que se mantuvieron hasta dos meses más de lo previsto, lo cual se vio afectada la productividad del suelo; aun así teniendo la amenaza del fenómeno de El Niño.

5.1.1 Lluvia e Inundaciones

En el presente año, los agricultores esperaban que las lluvias en la zona costera se extendieran hasta el mes de abril, sin embargo se prolongaron hasta el mes de junio, lo cual ocasionó innumerables pérdidas en sus cultivos, por las inundaciones. Cabe recalcar que en los primeros meses del año que tenía que llover no se dieron, lo cual se obtuvo un mes de sequía, y luego llovió hasta el mes de junio, por consiguiente afecta al cultivo porque cuando llueve demás, el grano se cae y tiende a perderse el cultivo, ya que disminuyó en un 20% de su producción.

Para ello, según (Secretaría gestión de riesgo, 2014, p. 9) muestra que *“entre directa por las inundaciones están las actividades que serían afectadas de manera agrícolas y pecuarias. La consulta de las áreas de cultivo y plantaciones dentro de zonas de amenaza alta y muy alta dio como resultado que los mosaicos agropecuarios, pastizales y cultivos anuales serían los más afectados. La tabla detallada se presenta en el apéndice de tablas. El posible grado de afectación sería también función de otros factores, sin embargo de este total de área afectada previsto 62 % (77.292 ha.) estaría en el nivel de amenaza alta y 38% (47.596 ha.) en el de amenaza muy alta”*.

Las inundaciones en el Ecuador se presentan por cada temporada climática, según lo investigado por (Carvajal, 2012, p. 2) indica que se presenta *“especialmente en las*

cuencas bajas del Litoral Ecuatoriano, cuencas de la Amazonía y en algunas cuencas de la región Andina”.

De acuerdo a lo mencionado, se detalla los principales factores que provocan las inundaciones en el País que son:

Las precipitaciones estacionales, se produce por el elevado nivel del mar en las zonas bajas, ya que no es necesario precipitaciones fluviales en lugares específicos que estén expuesto a este efecto climático(Carvajal, 2012).

El fenómeno de El Niño, es uno de los principales fenómenos que ha afectado las últimas décadas al País, ya que por efecto de las inundaciones presenta alteraciones por déficit hídrico, pérdida de cosecha, migración de población, entre otros (Secretaría gestión de riesgo, 2014, p. 9).

Otro factor es sobrepasar la capacidad de evacuación de los sistemas de drenaje en urbes, de acuerdo a lo investigado en (Secretaría gestión de riesgo, 2014, p. 9) *“los sistemas de drenaje en los centros poblados, cuando han sido construidos, se los planifica en función de los registros históricos de precipitaciones; sin embargo, y debido a los cambios producidos en el clima, se han presentado precipitaciones extremas en períodos de tiempo muy cortos, estas precipitaciones generan una gran cantidad de agua que no puede ser evacuada por los sistemas de drenaje. En otras ocasiones, las inundaciones responden más a la baja capacidad de los sistemas para la evacuación de agua lluvia que a la cantidad de precipitaciones; este 2 fenómeno se asocia a un proceso no planificado de expansión de las ciudades o a una rápida y agresiva expansión de las mismas”.*

El represamiento de los ríos, consiste por el mal uso de laderas, lo cual se ha producido deslizamientos que han alterado el represamiento de ríos, causando inundaciones en zonas cercanas, según(Carvajal, 2012, p. 2).

Otro factor importante es la ruptura o desbordamiento de represas y represamiento, de acuerdo a lo investigado por (Carvajal, 2012, p. 3) *“Si bien en el Ecuador no se ha producido una ruptura de represas artificiales o construidas, si se ha ocurrido la*

ruptura de aquellas que se han generado por deslizamientos. Otras inundaciones se han provocado en temporadas invernales porque a pesar de realizar desfogues controlados de las represas, el caudal de entrada es superior al caudal de salida, debido a las fuertes precipitaciones en las cuencas altas y a la carencia de modelos que permitan establecer escenarios para la toma de decisiones en referencia al desfogue”.

También están los efectos asociados a volcanes, según (Secretaría gestión de riesgo, 2014, p. 9) *“Se han producido inundaciones y flujos de alta densidad asociados a procesos eruptivos (estos se tratarán en la sección correspondiente)”.*

Por últimos las penetraciones marinas, según (Secretaría gestión de riesgo, 2014, p. 9) *“Son eventos se encuentran asociados a factores de riesgo como tsunamis, grandes oleajes y marejadas; las afectaciones se incrementan debido a los asentamientos humanos en toda la franja costera del país. (Se ampliará el tema en la sección correspondiente)”.*

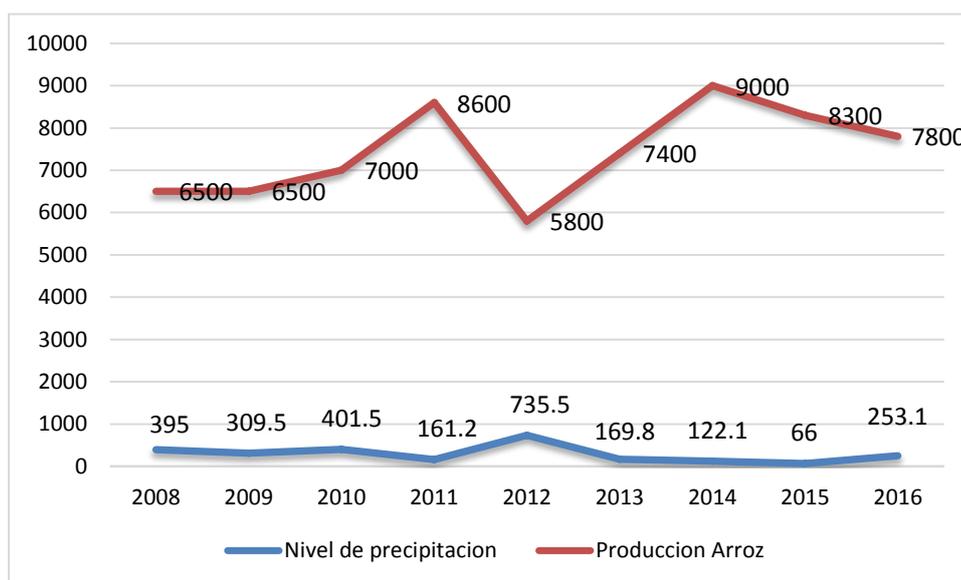


Figura 7. Nivel de precipitación y producción de arroz.
Nota: Adaptado de INOCAR (2016)

5.1.2 Temperatura

“El arroz se cultiva en la región Litoral, fundamentalmente en las provincias del Guayas y Los Ríos. Las zonas arroceras del país, presentan un amplio rango en la distribución de los factores climáticos que varía desde el trópico húmedo hasta el trópico seco, con temperaturas de 20° a 30°C, precipitaciones máximas de 2500 mm y mínimas de 500 mm por año con humedad relativa generalmente alta. Estas zonas son fértiles y su mayor limitante es la inadecuada disponibilidad de agua, factor que en extensas zonas de secano es mínimo, sujeto a las lluvias” (INIAP, 2012).

Según lo investigado por (ENCC, 2012, p. 24) muestra que *“los cambios en la temperatura promedio del aire y suelo, sumados a los cambios en la disponibilidad de agua, ya sea a través de la lluvia o de agua de riego, pueden tener un efecto en el incremento de plagas y la pérdida de tierras cultivables y cosechas, lo que a su vez repercute negativamente en la producción de alimentos para consumo local y de exportación”.*

De acuerdo a los datos del Banco Central del Ecuador, citados (ENCC, 2012, p. 24) indica que *“en el sector agrícola representó, el 5,1% del PIB del 2005 y 2,1% del PIB del 2006. Este significativo decrecimiento se debió, principalmente, al impacto sequías y heladas, eventos climáticos que redujeron la oferta agrícola en 2006 (Banco Central, 2009)”.* Por esta razón, cuando existen estos sucesos de impactos en el cambio climático, suele afectar principalmente a la producción de alimentos, por lo cual los precios se incrementarían.

En los periodos de análisis entre los años 2008 al 2016 la temperatura ha venido presentando alteraciones y en el grafico N°7 se puede observar el efecto de la variación de la temperatura en la producción del arroz. Las temperaturas ideales para una buena producción son entre 22 y 30 grados centígrados. Si la producción excedería los 30 grados, en el año 2012 se presentó una temperatura alta, que no causó gran efecto en la producción.

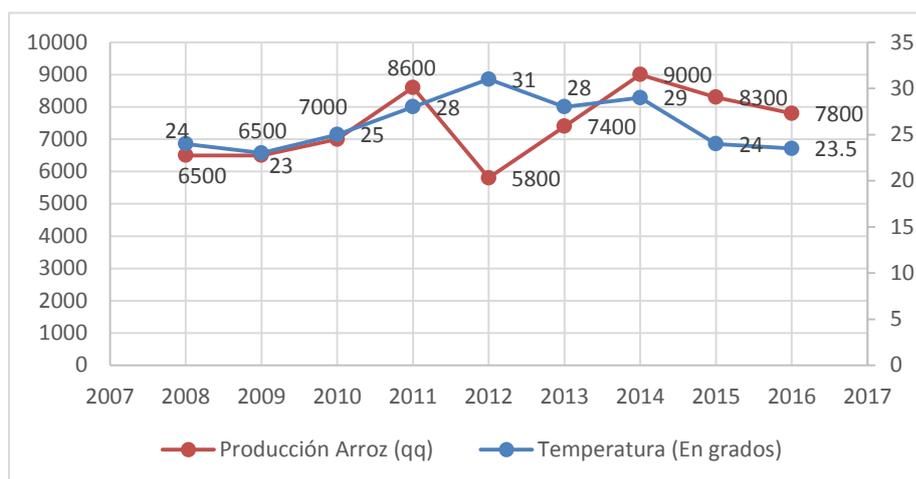


Figura 8. Relación de la evolución de la producción de arroz y la temperatura (2008-2016)
 Nota: Adaptado de INOCAR, 2016

5.2 Incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de Cacao 2008 – 2016.

En el sector Ecuador es común los dos períodos climáticos según datos en el Manual N° 25 del INIAP (1993) “*El lluvioso que se lo conoce como invierno, cuyas precipitaciones comienzan a fines de Diciembre y finalizan entre Abril y Junio, seguido por un período seco conocido como verano de 5 a 7 meses que es también otro de los factores limitantes de la productividad en el país. En general, el cacao soporta condiciones climáticas extremas siempre y cuando sea por períodos cortos*”.

A continuación según el Manual N° 25 del INIAP (1993) se debe tener en cuenta los siguientes factores climáticos que van relacionados con el cultivo del cacao: Temperatura, luminosidad, precipitación, humedad relativa.

5.2.1 Temperatura

La temperatura es un factor clave para el crecimiento del árbol de cacao, debido a que las fluctuaciones estacionales afectan al desarrollo de las flores y los frutos. Demostró INIAP (1993) “*La temperatura media anual de las áreas cacaoteras es*

alrededor de 25° C, con una variación de 3° C arriba o abajo, entre las épocas húmeda y seca”(INIAP, 2012).

Señala el Manual N° 25 del INIAP (1993). “las localidades de la zona central el período más frío va de Julio a Noviembre y en la zona sur de Julio a Octubre. Las áreas de producción próximas a las estribaciones de la cordillera andina tales como: La Maná, Echeandía, Caluma, Bucay y Ponce Enríquez, son las más afectadas por las bajas temperaturas”.

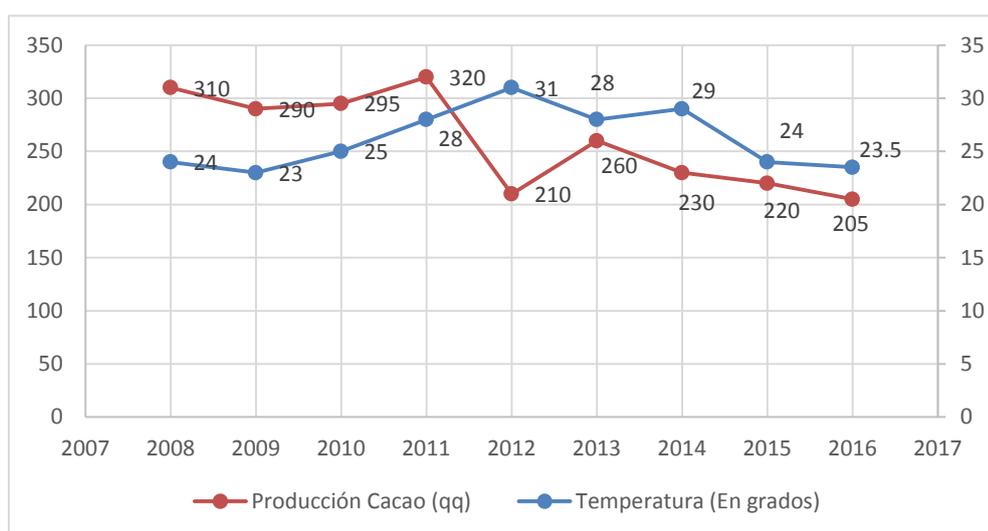


Figura 9. Relación de la evolución de la producción de cacao y la temperatura
Nota: Adaptado de INOCAR, 2016

En los periodos de análisis entre los años 2008 al 2016 la temperatura ha venido presentando alteraciones y en el grafico N°9 se puede observar el efecto de la variación de la temperatura en la producción del cacao. Las temperaturas ideales para una buena producción son entre 24 y 26 grados centígrados. En el caso del 2012 la temperatura promedio fue mayor a 30 grados lo que afecto a la producción. Sin embargo en el 2016 a pesar de la temperatura promedio se encuentra en el rango adecuado, suelen haber bajas de temperaturas inesperadas que causan la debilidad de la planta y por ende la facilidad del ataque de plagas como la monilla.

Relación de la producción del cacao con la temperatura

5.2.2 Luminosidad

La energía radiante del sol tiene dos efectos: ilumina y calienta. Los efectos luminosos están relacionados fundamentalmente con la fotosíntesis, el movimiento de las estomas y el alargamiento de las células de ciertos tejidos vegetales, además de otros procesos. Entre las áreas de países cacaoteros del mundo, la zona del Litoral ecuatoriano es la que posee menor radiación solar (INIAP, 1993).

Los principales factores que influyen en el nivel de radiación son latitud, tiempo y nubosidad afirma el INIAP (1993) *“En la mayoría de las localidades productoras del Ecuador las horas de brillo solar oscilan entre 800 a 1.000 horas/año, es decir casi la mitad del valor registrado en otros países”*.

5.2.3 Precipitación

Las precipitaciones o lluvias son importantes para el cultivo pero en los niveles adecuados, que además de este dependerá si el área es la adecuada para establecer la huerta de cacao. Según los estudios del INIAP (1993) *“se requiere una precipitación de 1.200 a 2.500 mm anuales bien distribuidos y con un mínimo de lluvia mensual promedio igual a 100 mm. Las zonas cacaoteras del Litoral ecuatoriano presentan un rango amplio, en lo referente a cantidad y distribución de la precipitación. En áreas de la zona central el promedio de precipitación anual varía entre 1.000 a 2.500 mm distribuidas en apenas 5 - 6 meses”*.

La zona Noroccidental de la provincia del Guayas se caracteriza por ser lluviosa, debido a que se presentan precipitaciones prolongadas superiores a los 2500 mm/año lo que genera la aparición de plagas y enfermedades fungosas (INIAP, 1993).

Por el otro lado la zona Sur de la región Costa señala el INIAP que *“el promedio de precipitación anual es inferior a 1.000 mm que corresponde a una formación climática seca tropical”*.

En la provincia del Oro, Guayas y los Ríos suelen haber sequedad en los suelos por lo que optan por un riego extra, las ciudades específicamente en lo que respecta a Guayas son Milagro y Durán (INIAP, 1993).

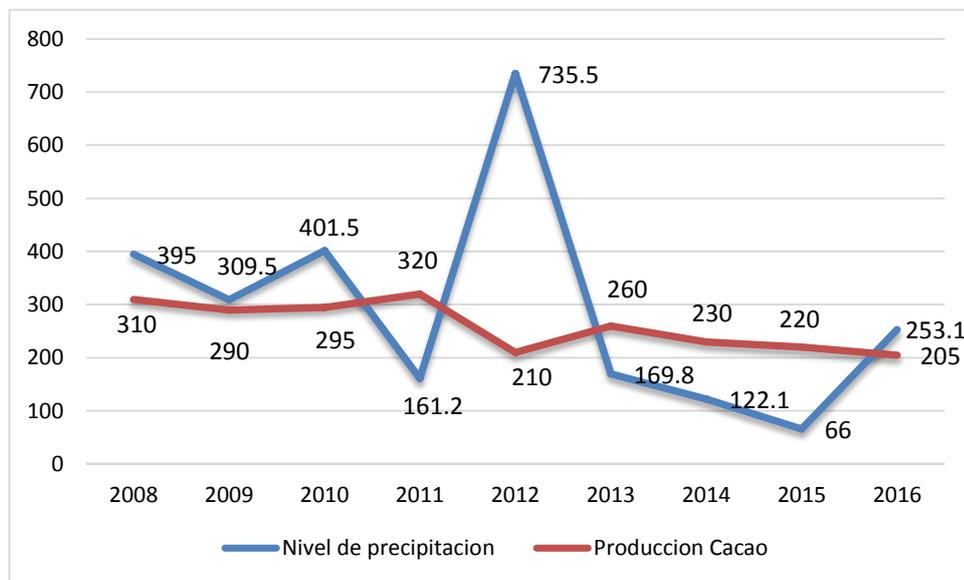


Figura 10. Nivel de precipitación y producción de cacao
 Nota: Adaptado de INOCAR (2016)

5.2.4 Humedad relativa

En general, se acepta que la humedad relativa (H.R) del aire es muy importante en la regulación de evaporación del agua del suelo y la transpiración de la planta. El ambiente debe ser húmedo, el cacao no se comporta bien si el ambiente que rodea la planta es extremadamente seco. El valor promedio mensual de la humedad relativa varía de un modo irregular, una media de 75-800 /0 es la más conveniente para el cacao.

En la zona central, con alta nubosidad, la H.R. se mantiene por encima del 800 /0 durante los meses secos, lo que permite que el cultivo no sufra demasiado por la prolongada época seca.

Una desigual distribución de lluvias, alta humedad relativa (85 - 900/0) y estas temperaturas favorecen la proliferación de enfermedades fungosas como monilla y

escoba de bruja, que en ciertas zonas pueden ocasionar pérdidas hasta alrededor del 600 /0 del nivel de la humedad.

5.3 Políticas gubernamentales que tienden a impulsar el desarrollo del sector agrícola

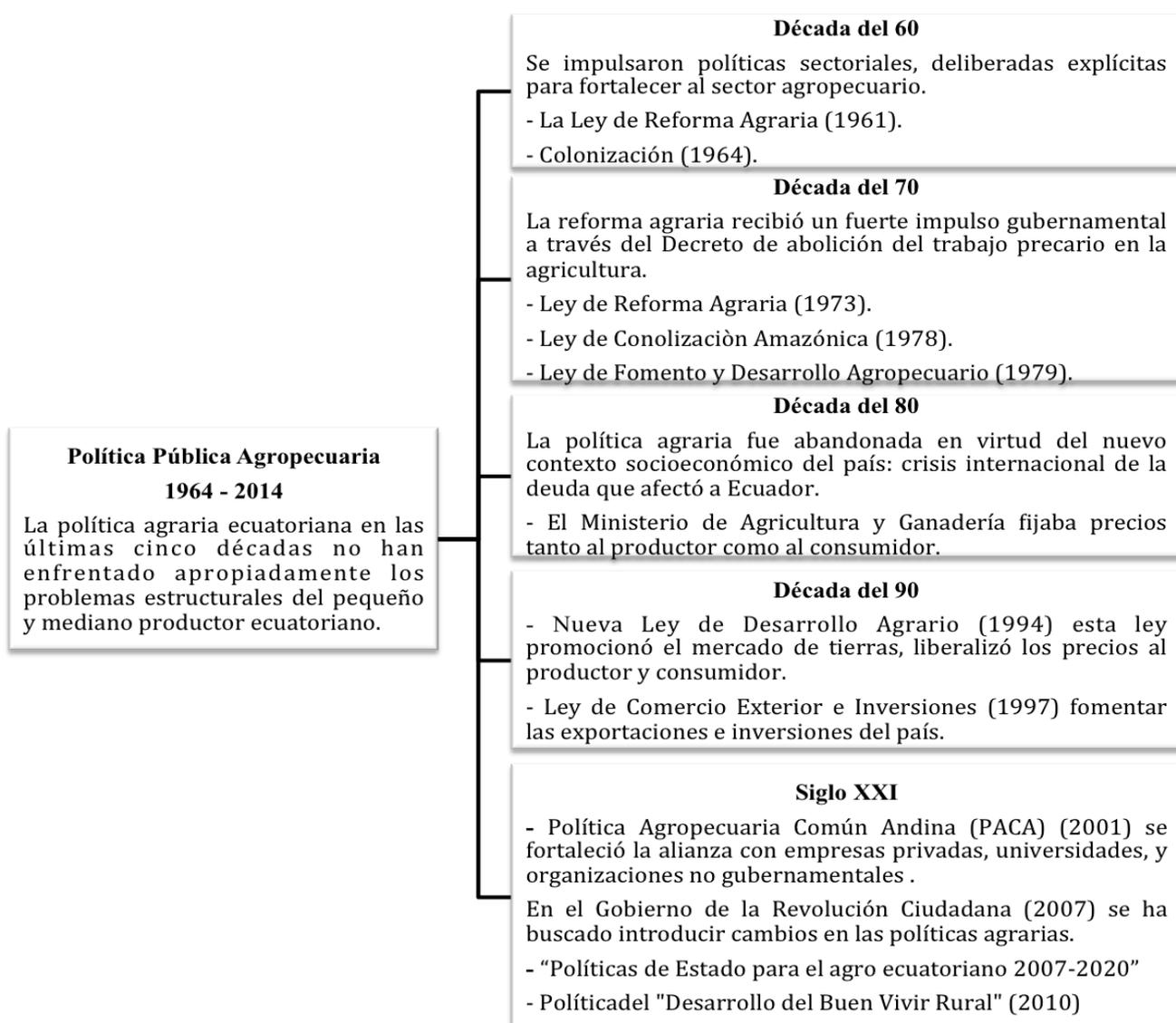
De acuerdo a la publicación realizada de la política pública agropecuaria ecuatoriana en el marco de la política económica y sectorial, señaló (Cevallos, 2016) en (MAGAP, 2016, p. 16) que *“Aprender de la experiencia y rescatar las lecciones de la historia, sin duda constituyen un referente para diseñar las políticas agropecuarias presentes y futuras, por ello en el presente cuadro se realiza un breve recuento de lo que ha sido la política agropecuaria en el último medio siglo”*.

De acuerdo al trabajo realizado por (Cevallos, 2016) en (MAGAP, 2016, p.16) señala *“las políticas en este período han sido determinadas fundamentalmente por el antecedente de la expedición de la Ley de Desarrollo Agropecuario del año 1994, cuando se liberalizaron los precios al productor y consumidor que durante los 70 y 80 estuvieron bajo control estatal”*.

Según lo indicado por (Vargas, 2009, p. 22) *“Los países desarrollados que han ratificado el protocolo de kyoto, emiten actualmente más del 60% de las emisiones globales de dióxido de carbono. Sin embargo, países como EEUU, China e India, importantes contribuyentes al crecimiento de las emisiones; aún no lo han ratificado. Este comportamiento es consistente con la comparación entre los impactos estimados y los costos de mitigación: por un lado, tendrían que asumir los costos más altos, debido a que son los países con más altas emisiones de GEI y, por otro lado, obtendrían un nivel de beneficios menores de estas políticas dado que son los menos afectados”*.

Tabla 18

Política pública agropecuaria



Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

Es así, según (Vargas, 2009, p. 23) indica que *“China presenta un gran liderazgo en el comercio de emisiones reducidas vía proyectos. Considerando sólo los proyectos registrados, participa en 317 proyectos y cuenta con más del 40 por ciento de unidades de CRE’s. Perú se encuentra entre los diez principales países con mayor*

número de proyectos registrados alcanzando una reducción esperada de emisiones de aproximadamente 1.5 millones anuales”.

A partir del año 2007, por (Cevallos, 2016) en (MAGAP, 2016, 9. 17) *“el Estado recobra su rol regulador de los mercados en el tema de comercialización”.*

En el artículo 335 de la Constitución de la República, que trata de los *“intercambios económicos y comercio justo”* determina que *“El Estado regulará, controlará e intervendrá, cuando sea necesario, en los intercambios y transacciones económicas; y definirá una política de precios orientada a proteger la producción nacional”.* Por consiguiente, según (Cevallos, 2016) en (MAGAP, 2016, 17) se detallan y se definen las políticas agropecuarias que está integrado por:

- *“La Constitución de la República del Ecuador vigente (aprobada en 2008) contiene al menos once artículos que aluden explícitamente a la política agropecuaria. Los artículos 276, 281, 282, 304, 334, 335, 336, 337, 396, 401 y 410 establecen el marco referencial en que se inscribe el diseño de la política agropecuaria”.*
- El Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (PNBV), en *“al menos cuatro de sus objetivos nacionales alude explícitamente a la política agropecuaria y sus actores”.* *“El Objetivo 2, en auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad; Objetivo 3, mejorar la calidad de vida de la población; Objetivo 8, consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible y Objetivo 10, impulsar la transformación de la matriz productiva”.*
- La Agenda para la Transformación Productiva (2010) señala como objetivo *“contribuir al Buen Vivir de las familias rurales y comunidades costeras fomentando el impulso de la agricultura, ganadería, acuacultura y pesca multifuncional, logrando la soberanía alimentaria y el incremento del ingreso de los productores”.*
- La Estrategia Nacional para la Igualdad y la Erradicación de la Pobreza (2014) también *“constituye un marco de referencia fundamental pues establece que*

Ecuador debe cambiar su estructura económica y productiva convencional para mantener a toda su población fuera de la pobreza”.

- El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), incluye *algunas dimensiones de la política agraria cuyas competencias fueron trasladadas a los gobiernos autónomos descentralizados (GAD), por ejemplo planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego”.*

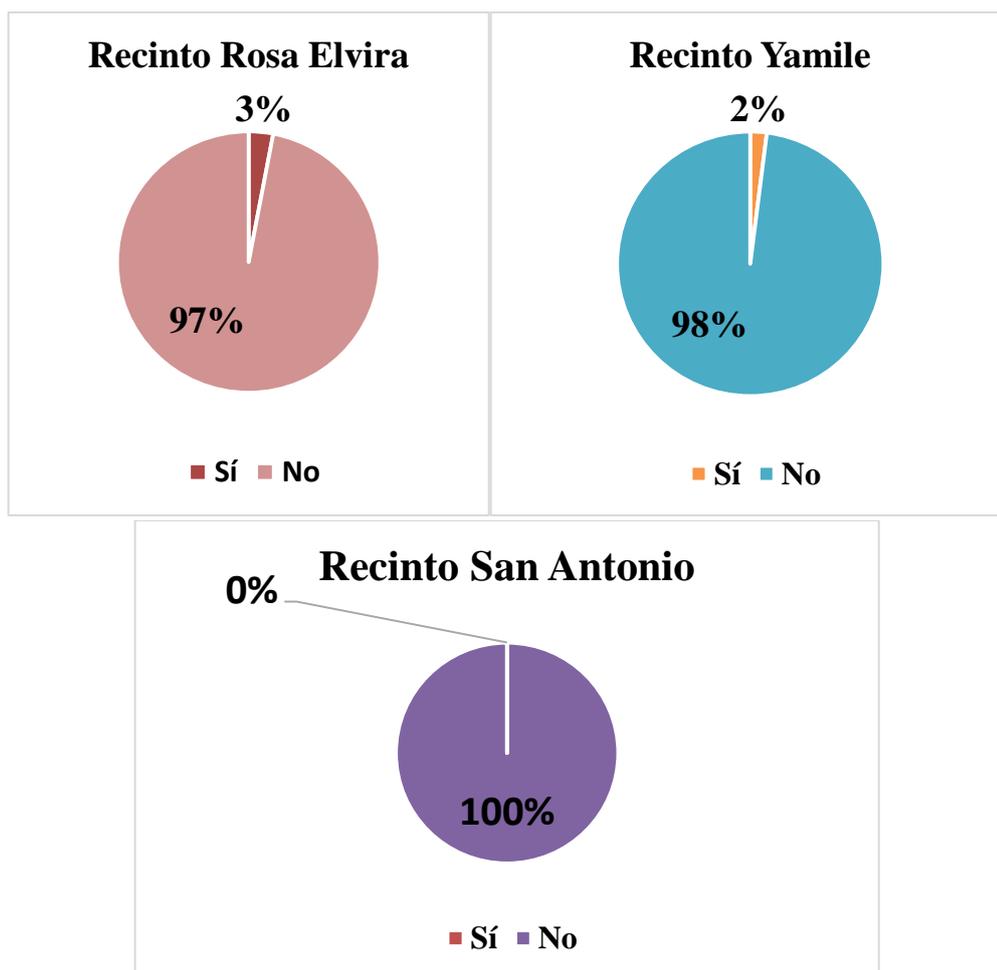


Figura 11. Nivel de apoyo de entidades del Estado a los Recinto Rosa Elvira, Yamile y San Antonio del Cantón Durán

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

La situación de los recintos Yamile y San Antonio es completamente diferente al cultivo de arroz, debido a que el actual programa “Agroseguro”, tiene un listado de los bienes agrícolas que gozan por el momento de subsidios del 60% en los valores de la prima de seguro.

Los productores del cacao, al observar que sus producción disminuyó optaron por nuevos clones entre los que se encuentran el CCN-51. La falta de conocimiento puede ocasionar grandes pérdidas, debido a que por malas prácticas se llegan a obtener malos resultados. Ante lo mencionado, se presentó la siguiente situación que algunos agricultores producían el cacao ramilla el cual de lo denomina como CCN-51, optaron por un nuevo híbrido que se lo denominó como hijo de ramilla.

Este híbrido debido a la productividad de la ramilla, muchos agricultores decidieron en invertir en el hijo de ramilla, asumiendo que iba hacer productivo, pero se llevaron una gran decepción, cabe recalcar que esta planta en vez de ser productiva, suele atraer la monilla y escoba de bruja.

En el caso del arroz, el gobierno seleccionó este producto por ser de ciclo corto y de alta rotación, para el programa Agroseguro. En comparación con el cacao, que es de ciclo largo y se presenta en dos temporadas como la alta y baja.

Se concluye de acuerdo al gráfico mostrado, que en caso de una capacitación existente a los cacaoteros, conforme al cacao nacional o de fina aroma, no hubiesen obtenido cuantiosas pérdidas.

5.4 Seguros agrícolas en Ecuador

Los altos precios de seguros agrícolas han sido uno de los limitantes para ser adquiridos por los agricultores demostrado en los estudios realizados por Castillo (2011, p. 1). Además hay otros factores como *“La falta de cultura y la complejidad del seguro agrícola convencional (cobertura de riesgos específicos, limitado número de días para un aviso de siniestro, entre otros aspectos) “*.

Ecuador se encuentra en un proceso de implementación de un sistema de seguro agrícola, según estudios por Ortiz (2012, p. 14), *“el seguro agrícola está dirigido a pequeños y medianos productores de 10 a 20 hectáreas de arroz y maíz duro, en la Costa; y de 1 a 10 hectáreas de papa y trigo en la Sierra. Los productores podrán*

acceder al seguro agrícola a través de las cooperativas, entidades financieras rurales y el Banco Nacional de Fomento”.

De acuerdo a los estudios realizados por Ortiz (2012, p. 14) *“el seguro agrícola es promovido por el Gobierno, ya que subsidia el 60% del valor de la póliza, por lo tanto el productor únicamente tiene que asumir el 40% restante, Las 640 pólizas vigentes actualmente corresponden a más de 3.400 hectáreas de cultivo: arroz (3.200), maíz duro (50) y papa (180). Para este año, el Gobierno tiene un presupuesto de \$ 2,7 millones para beneficiar a más de 10 mil agricultores. Para el 2011 se ampliará la cobertura del seguro a diez cultivos”.*

Es importante saber que en un mercado de seguro agrícola según Castillo (2011, p. 1) *“no solo permite la continuidad de la producción agrícola sino que les da a los agricultores mayor capacidad para asumir riesgos (uso de mejores tecnologías agrícolas) y mayor acceso a fuentes crediticias. Sin embargo, este ha sido un mercado prácticamente inexistente en el país debido a problemas tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda”.*

El estado es uno de los actores principales en el incentivo para el uso del seguro agrícola el cual puede ser con subsidios a pequeños y medianos agricultores de acuerdo a Castillo (2011, p. 2). En el caso de Ecuador, el MAGAP desde el 2010 ha invertido en *“El subsidio a las primas de seguro agrícola (60% del valor de la prima) iniciando con cultivos de arroz (...) cuyas primas representan entre el 5 y el 7% de la suma asegurada”.*

La agricultura es una actividad de alto riesgo, por lo cual es necesario tener una variedad de cultivos, para que en caso de pérdidas de un producto se contrarreste por el beneficio de otro, afirma Castillo (2011, p. 2). Además esta actividad posee *“Una tasa de siniestralidad generalmente mayor a la de otros tipos de seguros, la sostenibilidad de la oferta del seguro agrícola requiere de diversificación tanto dentro de la empresa como en la cartera de cultivos”.*

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2014, p. 53) define la siniestralidad como “*El cociente entre el monto total de siniestros de una cartera dada y el premio total comercial recaudado.* “

$$\text{“Siniestralidad} = \text{Monto total siniestros/Premio total”}$$

Según IICA (2014, p. 53) presenta las siguientes definiciones para comprender la fórmula:

- El monto total de siniestros son el valor económico equivalente a los daños recibidos en el siniestro.
- El premio total es la adición de todos los premios recaudados por concepto de seguro.
- Un premio equivale al producto entre el capital asegurado por el porcentaje de la prima de seguro.
- La prima comercial equivale a la suma de la prima de riesgo pura con otros rubros extras como “*recargos por seguridad para eventos de magnitud extraordinaria, los costos del reaseguro, los costos de administración y los costos de ventas*”.

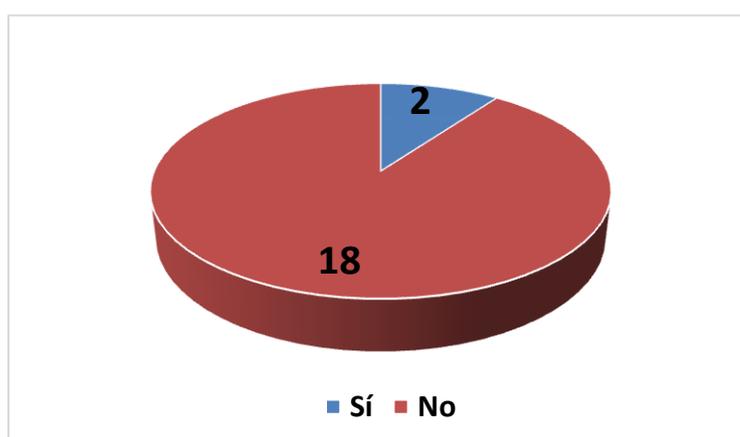


Figura 12. Seguro agrícola en el Recinto Yamile

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

El seguro agrícola como se puede observar en el Gráfico N°12 solo un 2 % de los agricultores optaron por el seguro agrícola. El mal concepto sobre un seguro es que se piensa que es innecesario tenerlo, y por ende pagar un valor por ello.

El cambio climático según lo estudiado es la variación del clima y se presentado de manera inesperada. Lo que lo convierte en un factor impredecible, que los agricultores enfrentan durante los diferentes escenarios climáticos que suelen ser ventajosos para determinados tipos de cultivos. Como por ejemplo en el caso del Arroz es un cultivo que necesita de un nivel determinado de agua para desarrollarse de manera adecuada.

En comparación con el cacao que necesita de agua para desarrollarse pero un exceso de humedad ocasionaría la aparición extrema de plagas. En el cacao se recomienda usar un riego con aguas potables o de río, ya que refiriéndose al Cantón Durán los agricultores usan agua de los pozos que están dotadas de plomo y otros minerales que afectan de forma interna a la planta tanto a su desarrollo.

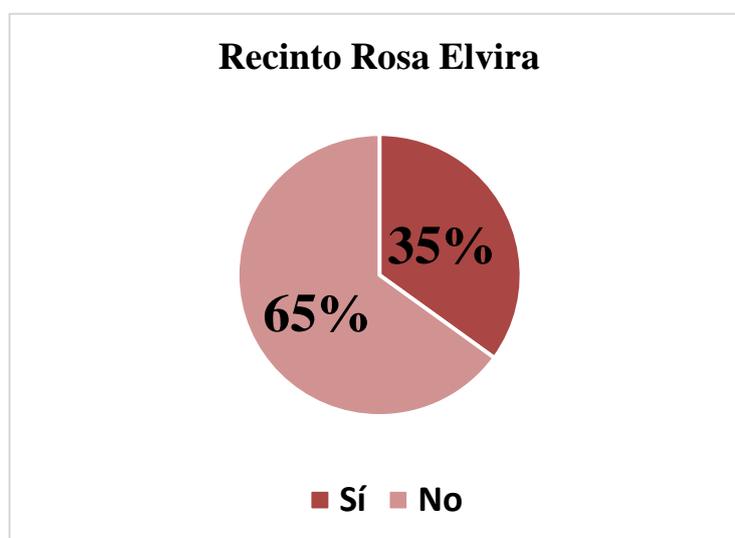


Figura 13. Seguro agrícola en el Recinto Rosa Elvira
Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

En el Recinto Rosa Elvira, los agricultores que se dedican a la cosecha de arroz un 35% se encuentran protegido por el seguro agrícola. El cual es un programa del estado conocido como “AGROSEGURO” el cual servirá de protección para los que pertenecen a esta actividad. El subsidia el 60% de la prima lo que le deja un 40% que le toca cubrir al agricultor.

La cultura por asegurar las cosas, ayuda a estar preparados en casos de siniestros, o desastres inesperados y no perderlo todo.

Este seguro ayudará a prevenir los daños a causa del Cambio Climático y además consideran otros factores como plagas o enfermedades nuevas, en caso de no poder combatirla saber que la producción hubo pérdidas en la totalidad.



Figura 14. Seguro agrícola en el Recinto San Antonio

Nota: Adaptado de Encuestas a los agricultores de tres Recintos en el Cantón Durán, en el mes de Julio del 2016.

En el recinto San Antonio la mayoría son pequeños y medianos productores según los datos obtenidos en las encuestas varían entre 3 a 8 hectáreas. Sin embargo todos comparten el mismo problema conforme a riego.

El agua que se utiliza para regar las plantas es obtenida de pozos debido a que es la fuente de agua más cercana de los cultivos. Este problema es el que enfrentan la mayoría de los pequeños agricultores con excepción de las industrias las cuales cuentan con sus propias fuentes de agua y con un sistema automático de riego lo cual ahorra recursos.

El seguro agrícola no cubre este problema, debido a que los métodos de riego deben garantizar los agricultores que sea el correcto. Como en el caso del mal uso de fertilizantes son excepciones las cuales no podrían generar unos reembolsos en caso de pérdidas.

Y en la situación del recinto se verán afectados todos los ciclos de producción por este problema, que no solo afecta al cultivo sino a las personas que suelen consumir estas aguas.

5.5 Propuestas ante la incidencia del cambio climático en el sector agrícola de Durán, en la producción de arroz y de cacao

En esta sección se presentan propuestas de acción, tanto preventivas como reactivas ante la afectación del cambio climático en la producción del arroz y en la producción del cacao.

Se destacan como afectaciones de la producción del arroz las altas temperaturas, humedad y plagas y enfermedades.

Se da a conocer las políticas preventivas y políticas reactivas para los problemas ante mencionados del cultivo del arroz.

De acuerdo a los problemas que enfrentan los agricultores por la alta temperatura, se propone como política preventiva la reducción de riesgos ambientales, conservación y restauración del suelo, por lo tanto, se plantea el uso de abono para evitar la degradación del suelo; En inundaciones se debería implementar sistemas de drenaje y para plagas y enfermedades implementar un plan de uso de fertilizantes.

Para implementar las políticas reactivas en el cultivo del arroz, en las siguientes afectaciones como: alta temperatura (sequías, degradación del suelo e inundaciones) y plagas y enfermedades, los agricultores deben aplicar un seguro agrícola para proteger su cultivo ante un desastre natural.

Como otra propuesta, están los préstamos por parte del gobierno para que los agricultores puedan arriesgarse a invertir.

Además de mejorar las capacitaciones, seguido de la guía de asesores técnicos para poder prevenir cuantiosas pérdidas por efectos del cambio climático.

Se destacan como afectaciones de la producción del cacao el exceso de humedad, sombra, la neblina, los cambios drásticos de la temperatura, plagas y enfermedades y la contaminación del agua.

Se da a conocer las políticas preventivas y políticas reactivas para los problemas ante mencionados del cultivo del cacao.

Las medidas preventivas en el caso del cacao conforme al exceso de humedad el uso de fertilizantes y herbicidas para evitar la presencia de plagas y enfermedades, en caso de ser así se recomienda el uso de plaguicidas. Para la evitar el uso de aguas contaminadas se recomienda usar canales de riego usando el agua de los ríos y no de pozos sépticos como es el caso de Durán.

Como medida reactiva se recomienda que el Estado realice préstamos agrícolas sin mucha burocracia en el sistema, para que los agricultores puedan invertir el dinero. Además el precio del cacao a principios de este año por el mes enero disminuyó a \$2.900,00 aproximadamente la tonelada de cacao, por lo que los agricultores recibían un pago entre \$80,00 y \$85,00 dólares por quintal sin reducir los niveles de humedad y otros rubros que usan los intermediarios.

En el caso de los Agricultores de Cacao se les recomienda la sustitución de los cultivos de Cacao Nacional por el CCN-51, debido a que este es más resistente a las plagas y enfermedades y más productivo. Una hectárea de cacao nacional puede llegar a producir alrededor de 8 a 10 mazorcas en comparación con el CCN-51 que puede alcanzar a producir hasta 80 mazorcas en una hectárea dependiendo del mantenimiento y cuidado que tenga el cultivo.

Sin embargo, el programa que se aplicó para la compra directa a los agricultores, sin intermediarios en el Cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas, según lo que indica MAGAP sobre la compra de cacao al precio justo, por lo cual se le hace un llamado a esta institución para regular los procesos de comercialización y su injusticia por parte de los intermediarios en los precios. Además, los agricultores revelaron que no solo reciben un precio de \$100,00, sea el cacao Nacional o CCN-51,

sino que a pesar de esto le reducen el 10% por humedad y un 10% que tiene ajustado menos en la balanza.

En el sector de Durán, los cacaoteros reciben actualmente la ayuda de una empresa Suiza, la cual les colabora a los agricultores con préstamos de insumos y herramientas para la producción, además los capacita en el tema de cómo combatir las plagas y mejorar sus procesos. Cabe recalcar que los agricultores por falta de recursos no pueden mejorar los procesos de producción.

En el caso de los agricultores del arroz, que poseen pocas hectáreas han preferido no producir durante este período por el alto nivel de sequía que está presentando el Cantón Durán. Como medida de control, algunos optaron por arrendar sus terrenos y reciben entre 30 quintales por hectárea como pago. Mejorar los canales de riego con la ayuda del RíoBulu- Bulu que rodea al reciento Rosa Elvira y puede servir para los canales.

Como propuesta general, se recomienda que todos los agricultores deberían acceder al seguro agrícola, en el caso del arroz es subsidiado en un 60% aproximadamente del valor de la prima neta y en caso del cacao tiene un subsidio máximo de \$1.500,00 por el valor de la prima neta, debido que el cambio climático según lo investigado es incierto y esto reduciría las pérdidas.

6 CAPÍTULO VI: Conclusiones

Se determinó las teorías relevantes al cambio climático, obteniendo variables principales como: el grado de temperatura, nivel de erosión y nivel de producción, y factores de producción como: costo de materia prima, uso de tecnología, costo de mano de obra, nivel de capital, uso de maquinaria, enfermedades y plagas, para el diagnóstico del sector agrícola del Cantón Durán.

Se diagnosticó la realidad climática en Durán según las variables y el resultado se refleja en los grados de temperaturas debido a que cada cultivo tiene sus exigencias para el desarrollo adecuado.

La sequía ha incrementado el nivel de erosión del suelo, lo cual presenta afectación climática en el sector agrícola, debido que los suelos en el caso del arroz debe tener un Ph entre 6,5 a 7,5 mientras que el cacao debe ser sembrado 300m como mínimo sobre la superficie del nivel del mar, para alcanzar un nivel de producción óptimo.

El nivel de producción permitió analizar la evolución de los sembríos de arroz y cacao y ver los factores climáticos que han ocasionado su incremento o disminución, factores como: temperatura, humedad y vientos.

Por lo tanto, en los dos cultivos se evidenció que han presentado afectaciones en los niveles de producción.

De todos los productos que se cosecha en el Cantón Durán, el cacao es el de menor producción, ya que el suelo en este sector no cuenta con todos los factores requeridos.

Por esta razón, de acuerdo a la investigación realizada con los agricultores del sector de Durán dio como resultado que en cultivo del arroz se necesita aproximadamente \$

2.351,25 de inversión por una hectárea, mientras que en el cultivo del cacao la inversión es de \$ 1.200,00 por una hectárea.

Finalmente, está la variable de enfermedades y plagas, lo cual determinó cuanto producto se ve afectado por este factor, se presentan valores aproximados obtenidos como resultados de las encuestas. También se pudo identificar las medidas para controlar dichas plagas y enfermedades y tener una producción más eficiente.

Las variaciones de temperatura han afectado la producción agrícola tanto del arroz como del cacao, así lo evidencia la información recopilada en la investigación.

La afectación al sector agrícola ya sea por la sequía o por las inundaciones.

Uno de los problemas que se ha podido detectar, es la falta de capacitación de la oferta de mano de obra del Cantón Durán, para los procesos productivos que debería tener el gobierno con los agricultores pequeños, ya que son los más afectados ante un impacto del cambio climático, además la mala calidad que tienen en las vías por donde habitan para la distribución y comercialización de los productos agrícolas procedentes del Cantón Durán con el resto de país.

A su vez se encuentra el problema del agua potable, ya que la mayoría de los agricultores de la zona rural son muy dependientes de abastecimientos externos, lo cual dificulta en los procesos de cultivo y es preocupante por el costo de transporte y distribución del agua que deben realizar semanalmente, ya que no sólo lo ocupan como sistema de riego en sus hectáreas sino para consumo familiar.

Finalmente, se concluye que los agricultores del sector rural del Cantón Durán si se ven afectados por los cambios continuos del clima.

Se pudo identificar que el cultivo del arroz es lo que más se cosecha en esta zona y en menor producción el cacao, uno de los factores que ha afectado en la disminución de estos cultivos es la variedad drástica del clima entre el calor y frío, y la falta de capacitación en los agricultores pequeños.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gutiérrez, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. Trayectorias. Año IX. N. 25 Septiembre-Diciembre. pp. 45-60.

Rodríguez, V. (2007). Cambio climático, agua y agricultura. *Comuniica*. Edición N° 1 II Etapa, enero-abril, pp. 14-23.

Ortiz, R. (2012). Cambio Climático y la producción agrícola. Banco interamericano de desarrollo. N° 1, febrero. pp. 1-36

Ocampo, O. (2011). Cambio Climático y su impacto agro. Revista de ingeniería rev.ing. ISSN. 0121-4993. Enero - junio de 2011, pp. 115-123.

García, P. (2008). Sector agrario del Ecuador ante la globalización. Revista de Ciencias Sociales. No. 24, ISSN: 1390-1249, enero, pp. 71-88

Galindo, Alatorre, Reyes. (2007). Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú. El trimestre económico. Volumen LXXXII (3) N. 327 Julio-Septiembre. pp. 489-519.

- Rosero, Vásquez, Cordero (2010). Análisis situacional de la soberanía alimentaria en el contexto de la adaptación al cambio climático en el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería .Agosto.
- Herrán, C (2012). El cambio climático y sus consecuencias en América Latina. Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert. Revista de la Bolsa de Comercio de Rosario. pp. 6-10.
- National Institute of Mental Health.(1990). Clinical training in serious mental illness. (DHHS Publication No. ADM 90-1679). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Vargas. (2009). El Cambio climático y sus efectos en el Perú. (D.T. N°2009-14). Serie de Documentos de Trabajo. Julio.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Nacional Constituyente.
- Monje, C. (2011) METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica. Universidad Surcolombiana facultad de ciencias sociales y humanas programa de comunicación social y periodismo Neiva.
- López, Sandoval (2006) Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Documento de trabajo, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara. PP. 1-23.
- Pita, Pértegas (2002) Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo. A Coruña (España) Volumen 9. PP. 76-78.
- (OTCA, 2014). El Cambio climático en la región Amazónica. Organización del Tratado de Cooperación Amazónica – Secretaría Permanente (OTCA/SP) Enero a diciembre Pp. 1-24.

(ENCC, 2016). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 Pp. 1-156.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2012. Los seguros agropecuarios en América. Pp. 1-108.

(PAC, 2008). Política Agrícola Centroamericana 2008-2017: Una agricultura competitiva e integrada para un mundo global / Consejo Agropecuario Centroamericano. – San José, Costa Rica: Consejo Agropecuario Centroamericano, Pp. 1-96

PNUMA-ORPALC / FS-UNEP Centre. (2014). La agricultura andina frente al cambio climático. Documento del proyecto Microfinanzas para la adaptación basada en Ecosistemas (MEbA). Panamá, PP. 1-66

Bateman, A. (2007). Hidrología básica y aplicada. Grupo de investigación en transporte de sedimentos. PP. 1-70

Hernández, Fernández y Baptista (2006). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION Cuarta edición. PP. 839.

Casal y Mateu (2003). TIPOS DE MUESTREO. Revista Epidem. Med. Prev. Volumen 1. PP. 3-7.

APÉNDICES

APÉNDICE#1

ENCUESTA A LOS AGRICULTORES

Fecha: _____
 Nombre del Agricultor: _____
 Recinto: _____

1.- ¿Cuántas hectáreas de su terreno lo dedica a la agricultura?

Detalle por hectárea	Familias
1 a 5 Ha.	
6 a 10 Ha.	
11 a 15 Ha.	
16 a 20 Ha.	
21 a más Ha.	

2.- ¿Qué tipo de productos agrícolas siembra en el terreno?

Productos	Familia
Arroz	
Maíz	
Plátano	
Cacao	
Otros	

3.- ¿Cuántas hectáreas siembra en cada producto?

Productos	Por hectárea
Arroz	
Maíz	
Plátano	
Cacao	
Otros	

4.- ¿En el último ciclo de producción qué cantidad de producto obtuvo por hectárea?

Productos	Producción
Arroz (quintal)	
Maíz (quintal)	
Plátano (racimo)	
Cacao (quintal)	
Otros	

5.- ¿En el último ciclo de producción experimentaron problemas con el cambio climático?

En la producción de arroz	Sí
Sequias	
Inundaciones	
Plagas y enfermedades	
En la producción del cacao	Si
Sequias	
Inundaciones	
Plagas y enfermedades	

6.- ¿En el último ciclo de producción a cuántas personas generó empleo?

Productos	Jornales
Arroz	
Maiz	
Plátano	
Cacao	
Otros	

7.- ¿Entre los años 2008 al 2016 a cuántas personas generó empleo?

Productos	Jornales
Arroz	
Maiz	
Plátano	
Cacao	
Otros	

8.- ¿Si tuviera que medir costos por afectación climática en la producción cuánto aproximadamente sería dicho costo?

PRODUCCIÓN DEL ARROZ		Costos en producción (%/Ha.)	PRODUCCIÓN DEL CACAO		Costos en producción (%/Ha.)
Sequias	1% a 5%		Sequias	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
Inundaciones	1% a 5%		Inundaciones	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
Plagas y Enfermedades	1% a 5%		Plagas y Enfermedades	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
	21% a 30%			21% a 30%	

9.- ¿Entre 2008 y 2015 experimentaron afectaciones climáticas?

En la producción de arroz	Sí
Sequias	
Inundaciones	
Plagas y enfermedades	

En la producción del cacao	Sí
Sequias	
Inundaciones	
Plagas y enfermedades	

10.- ¿Si tuviera que medir costos por afectación climática entre el 2008 y 2015 cuánto éste

PRODUCCIÓN DEL ARROZ		Costos en producción (%/Ha.)	PRODUCCIÓN DEL CACAO		Costos en producción (%/Ha.)
Sequías	1% a 5%		Sequías	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
Inundaciones	1% a 5%		Inundaciones	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
	21% a 30%			21% a 30%	
Plagas y Enfermedades	1% a 5%		Plagas y Enfermedades	1% a 5%	
	6% a 10%			6% a 10%	
	11% a 15%			11% a 15%	
	16% a 20%			16% a 20%	
	21% a 30%			21% a 30%	

sería?

11.- ¿En el ciclo de producción usted utiliza químicos?

Sí	
No	

12.- ¿Qué tipo de químicos utiliza en la producción agrícola?

En la producción de arroz	Sí
Insecticidas	
Herbicidas	
Fungicidas	
Acaricidas	
Urea	

En la producción del cacao	Sí
Insecticidas	
Herbicidas	
Fungicidas	
Acaricidas	
Urea	

13.- ¿En el 2016 obtuvo algún tipo de ayuda económica para contrarrestar las afectaciones en la producción agrícola por el cambio climático?

Si	
No	

14.- ¿Entre el 2008 y el 2015 obtuvo algún tipo de ayuda económica para contrarrestar las afectaciones en la producción agrícola por el cambio climático?

Si	
No	

15.- ¿Actualmente usted posee algún seguro agrícola que cubra las pérdidas que se presenten en la producción por diversos eventos climáticos?

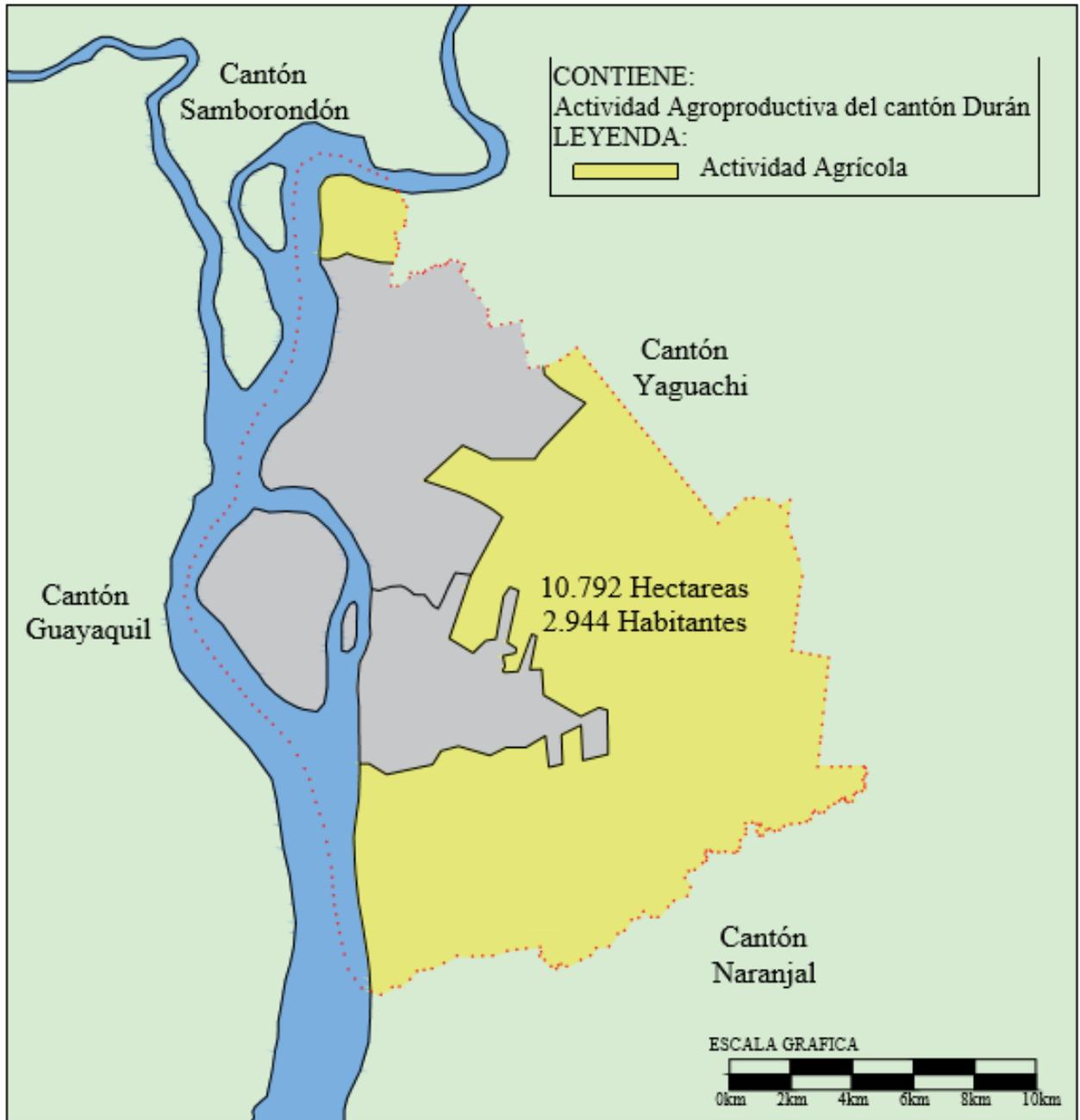
Si	
No	

16.- ¿Ha sido usted visitado por alguna entidad del Estado?

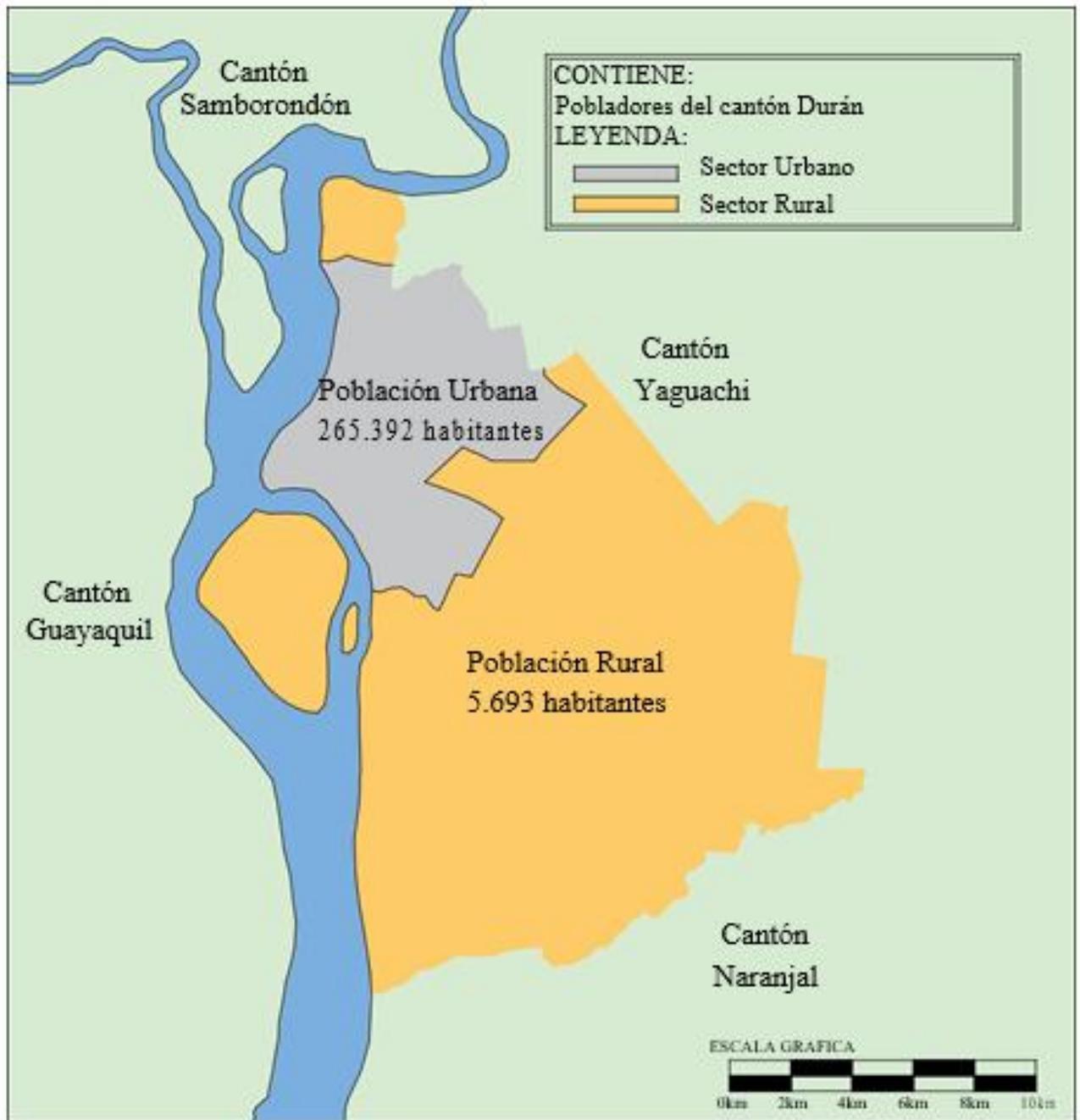
Si	
No	
Ministerio de Agricultura (MAGAP)	
Banco Nacional de Fomento	
Otras	

17.- ¿Si tuviera que describir como se ha visto afectado por el cambio climático como lo haría?

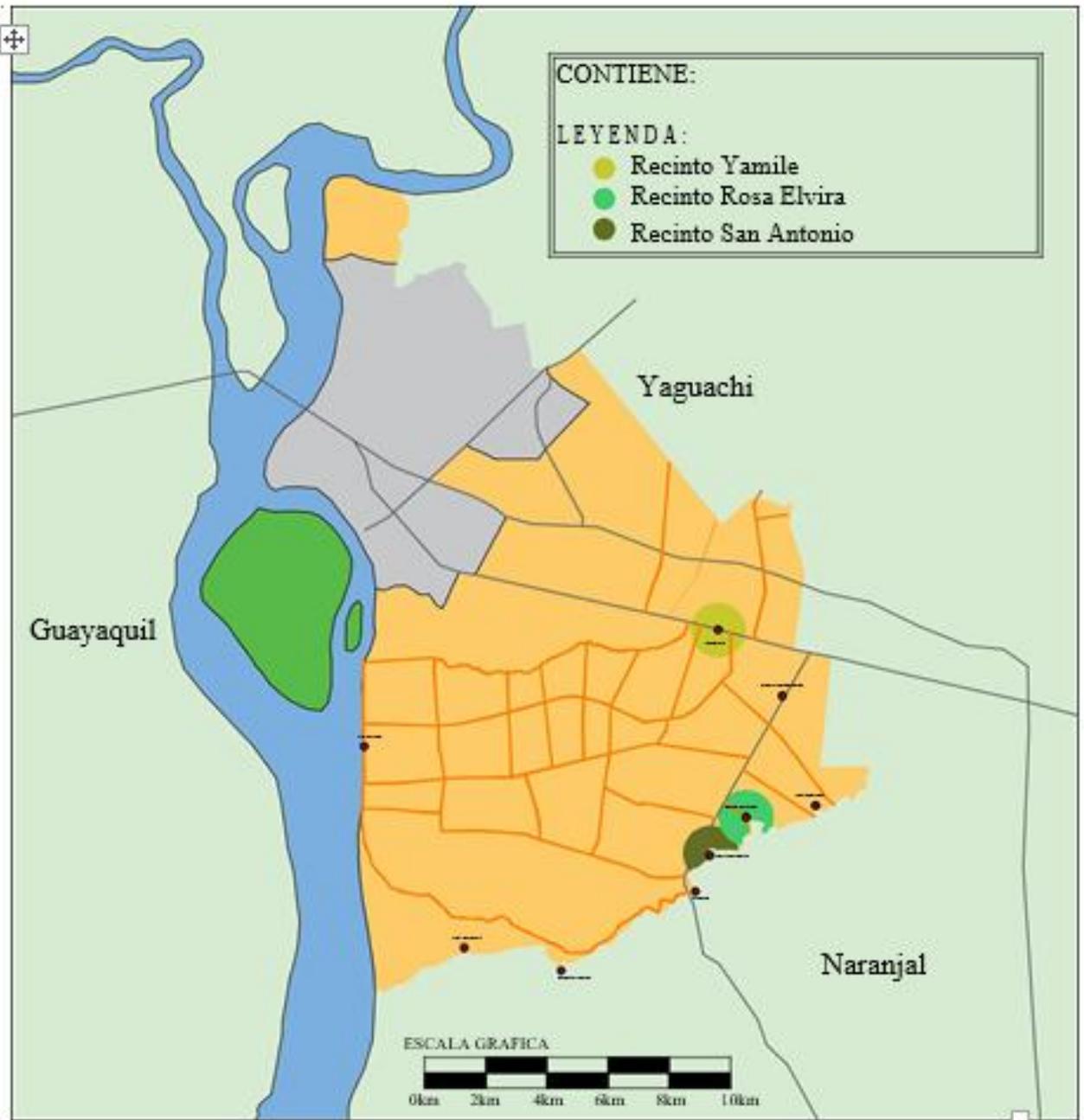
APÉNDICE#2



APÉNDICE#3



APÉNDICE #4





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Cartagena Munizaga Mario Gerardo, con C.C: # 0928553221 autor del trabajo de titulación: “CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008-2016” previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 12 de Septiembre de 2016

Nombre: **Cartagena Munizaga, Mario Gerardo**

C.C: **0928553221**



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Vergara Ortiz Jessica Paola, con C.C: # 0927810622 autor del trabajo de titulación: “CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN: CASO ARROZ Y CACAO 2008-2016” previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 12 de Septiembre de 2016

Nombre: **Vergara Ortiz Jessica Paola**

C.C: **0927810622**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el Cantón Durán: Caso arroz y cacao 2008-2016.		
AUTOR(ES)	Mario Gerardo Cartagena Munizaga, Jessica Paola Vergara Ortiz.		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Jácome Ortega Xavier Omar/ Mendoza Macías Marlene Mariluz		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Económicas y Administrativas		
CARRERA:	Administración de Empresas		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Comercial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	22 de Septiembre del 2016	No. DE PÁGINAS:	157
ÁREAS TEMÁTICAS:	Gestión Ambiental, Gestión de Procesos, Productividad y Competitividad		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Cambio Climático, Efecto Invernadero, Calentamiento Global, costos ambientales de producción, sector agrícola, producción de arroz y cacao.		
RESUMEN/ABSTRACT (237 palabras):			
<p>El presente trabajo de investigación tiene como objetivo “Analizar la incidencia del Cambio Climático en el sector agrícola del Cantón Durán en la producción de arroz y cacao 2008 – 2016”.</p> <p>Para ello se implementó el método descriptivo en combinación con el correlacional. Se levantó información con fuentes primarias como son encuestas a los agricultores de la localidad en variables como: producción de arroz y cacao, costos, daño ambiental, fertilizantes, plagas, entre otras.</p> <p>Se desarrolló el marco teórico en relación a los elementos fundamentales del cambio climático y de los factores de producción agrícola en los casos del arroz y del cacao.</p> <p>Se obtuvo como principales conclusiones que el cambio climático ha venido afectando de forma severa la actividad agrícola en la producción de arroz y en menor medida en la producción del cacao en el Cantón Durán. Aquello se refleja en las continuas inundaciones provocadas por las altas temperaturas, las sequías que ocasionan erosión del suelo y las plagas y enfermedades que se evidencian en los últimos 5 años en el Cantón.</p> <p>Se destaca como propuesta, el realizar centros de capacitación integrales en la zona rural que permitan a los agricultores obtener habilidades en el área técnica con el fin de que puedan mejorar sus cultivos e incrementar la productividad. La idea es que los agricultores, entre otros aspectos, manejen conocimientos básicos para que estén preparados ante un desastre natural y tengan menores afectaciones en sus cosechas.</p>			
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593993001140 +593980577629	E-mail: gerar_mar18@hotmail.com jessivergara2409@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Freddy Camacho Villagómez Teléfono: +593-4-200864 E-mail: freddy.camacho.villagomez@gmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			