



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

POSGRADO

MAESTRÍA EN AGRONOMÍA MENCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO

MODALIDAD DE TITULACIÓN: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
Y DESARROLLO

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de  
Magíster en Agronomía Mención Cambio Climático

---

**TEMA:** “EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO  
COMO AMENAZA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA DE LA  
PARROQUIA IZAMBA, CANTÓN AMBATO”

---

**Autora:** Ing. Agr. Lilian Estefanía Tigmasa Paredes

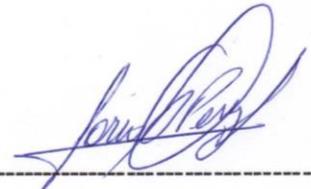
**Director:** Ing. Jorge Dobronski Arcos Msc.

CEVALLOS – ECUADOR

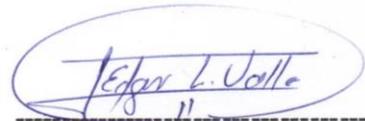
2020

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

El tribunal receptor del Problema Profesional integrado por el Ing. Marco Oswaldo Pérez Salinas, PhD. Presidente y Miembros del Tribunal integrado por los señores Ing. Edgar Luciano Valle Velasteguí Mg. e Ing. Giovanni Patricio Velástegui Espín Mg. designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, para receptor la Resolución del Problema Profesional con el tema: "EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO COMO AMENAZA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA DE LA PARROQUIA IZAMBA, CANTÓN AMBATO" presentado por la Ingeniera Agrónoma Lilian Estefanía Tigmasa Paredes, para optar por el Grado Académico de Magister en Agronomía mención Cambio Climático; una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la de la UTA.



Ing. Marco Oswaldo Pérez Salinas, PhD.  
Presidente y Miembro del Tribunal



Ing. Edgar Luciano Valle Velastegui Mg.  
Miembro del Tribunal



Ing. Giovanni Patricio Velástegui Espín Mg.  
Miembro del Tribunal

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGRONOMÍA MENCIÓN CAMBIO**  
**CLIMÁTICO**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**TEMA:** “EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO COMO AMENAZA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA DE LA PARROQUIA IZAMBA, CANTÓN AMBATO”

**Autora:** Lilian Estefanía Tigmasa Paredes

**Grado Académico:** Ingeniera Agrónoma

**Correo electrónico:** [lilian\\_tigmasa@hotmail.com](mailto:lilian_tigmasa@hotmail.com)

**Director:** Ing. Jorge Dobronski Arcos Msc

**Línea de Investigación:** Producción Agroalimentaria

## DEDICATORIA

“No juzgues cada día por la cosecha que recoges, sino por las semillas que plantas” Robert Louis Stevenson

Para la culminación de cada etapa es necesario realizar esfuerzos y sacrificios, los cuales, vienen acompañados de experiencias. Y que los éxitos y fracasos del camino han sido más llevaderos cuando en la vida he tenido el apoyo incondicional de mis padres, quienes son mis grandes amigos. Luis y Narciza han sido un pilar fundamental en mí, guiándome con su sabiduría y consejos. Mis hermanos Giovanni y Katherine que siempre han estado presentes sin importar el motivo o situación. Mi abuelita Enma que ha sido como una segunda madre y aunque al final pero no menos importante a mi compañero de vida David quien ha sabido comprenderme y apoyarme a lo largo del camino que juntos iniciamos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente agradezco a Dios por permitir concluir una etapa más en mi vida, por darme la fuerza para levantarme cada día y continuar luchando por mis objetivos.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, donde he adquirido herramientas para forjar mi vida profesional.

A cada uno de los docentes que han brindado sus conocimientos para moldear mi intelecto y en especial al Ing. Jorge Dobronski por su paciencia, apoyo constante y asesoría que ha permitido concluir la presente investigación.

A mis amigos y compañeros por ser un apoyo incondicional y haber formado parte de mi vida.

## ÍNDICE DE GENERAL

DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I .....	14
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 Introducción .....	14
1.2 Justificación .....	14
1.3 Objetivos .....	16
1.3.1 General.....	16
1.3.2 Específicos.....	16
CAPÍTULO II.....	17
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	17
2.1 Estado del Arte .....	17
2.1.1 Cambio Climático .....	17
2.1.2 Efecto Invernadero.....	20
2.1.3 Sector Social .....	22
2.1.3.1 Percepción del cambio climático.....	23
2.1.3.2 Adaptación frente al cambio climático .....	23
2.1.5 Parroquia Izamba .....	24
2.1.5.1 Relieve .....	25
2.1.5.2 Cobertura de suelo .....	25
2.1.5.3 Clima.....	27
2.1.5.4 Zonas de vida .....	27
2.1.5.5 Agua.....	28
2.1.5.6 Contaminación del entorno ambiental .....	29
CAPÍTULO III.....	31
MARCO METODOLÓGICO.....	31
3.1 Ubicación .....	31
3.2 Equipos y materiales .....	32

3.3 Metodología .....	32
3.4 Hipótesis.....	32
3.5 Población y Muestra.....	32
3.6 Recolección de información.....	33
3.7 Análisis e interpretación de resultados.....	34
3.8 Operacionalización de las variables .....	34
CAPÍTULO IV.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
4.1 RESULTADOS .....	38
4.1.1. INFORMACIÓN GENERAL.....	38
4.1.1.1. Personas encuestadas Vs. Género responsable del hogar .....	38
4.1.1.2. Edad de las personas encuestadas .....	39
4.1.1.3. Nivel académico .....	40
4.1.1.4. Pertenece a alguna asociación.....	41
4.1.2. PRODUCCIÓN .....	42
4.1.2.1. Situación económica hace 20 años Vs. Situación económica actual .....	42
4.1.2.2. Principales productos.....	43
4.1.2.3. Resistencia de plagas y/o enfermedades.....	44
4.1.2.4. Utilización de pesticidas .....	45
4.1.2.5. Fumigaciones 20 años atrás Vs. Fumigaciones en la actualidad .....	46
4.1.2.6. Incremento de la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas.....	47
4.1.2.7. Desecho de envases de plaguicidas .....	48
4.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO .....	49
4.1.3.1. Conocimiento del cambio climático .....	49
4.1.3.2. Cambios percibidos .....	50
4.1.3.3. Capacitación de gestión de riesgos ante el cambio climático .....	52
4.1.3.4. Implemento de sistemas de mejora de productividad.....	52
4.1.3.5. Causa principal del cambio climático.....	54
4.1.3.6. Aumento de temperatura.....	55
4.1.3.7. Estrés por calor .....	56
4.1.3.8. Variación de precipitación.....	57
4.1.3.9. Dependencia de la lluvia para la siembra antes Vs. La actualidad .....	58
4.1.4. RIEGO .....	59

4.1.4.1.	Disponibilidad de riego.....	59
4.1.4.2.	Fuentes de agua de riego.....	60
4.1.4.3.	Cantidad de agua de riego.....	61
4.1.4.4.	Variación de la cantidad de agua de riego .....	62
4.1.4.5.	Cambios en la cantidad de agua de riego.....	63
4.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	64
4.2.1.	Análisis de Resultados .....	64
4.2.1.1.	Información General .....	64
4.2.1.2.	Producción Agrícola .....	64
4.2.1.3.	Cambio climático.....	65
4.2.1.4.	Riego.....	66
4.2.2.	Utilidad de los resultados.....	66
CAPÍTULO V .....		68
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA.....		68
5.1	CONCLUSIONES .....	68
5.2	RECOMENDACIONES .....	70
5.3	BIBLIOGRAFÍA .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Uso actual del suelo .....	26
TABLA 2.	Uso potencial del suelo .....	27
TABLA 3.	Nivel de contaminación de la parroquia Izamba .....	30
TABLA 4.	Operacionalización de las Variables.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Distribución de las emisiones de CO2.....	19
FIGURA 2. Componentes del sistema climático.....	20
FIGURA 3. Efecto Invernadero.....	21
FIGURA 4. Incremento gases de efecto invernadero elevan el riesgo del cambio climático peligroso.....	22
FIGURA 5. Ubicación parroquia Izamba.....	25
FIGURA 6. Zonas de vida.....	28
FIGURA 7. Personas encuestadas Vs. Género responsable del hogar.....	38
FIGURA 8. Edad de las personas encuestadas.....	39
FIGURA 9. Nivel académico.....	40
FIGURA 10. Pertenece a alguna asociación.....	41
FIGURA 11. Situación económica hace 20 años Vs. Situación económica actual...	42
FIGURA 12. Principales cultivos.....	43
FIGURA 13. Resistencia de plagas y/o enfermedades.....	44
FIGURA 14. Utilización de pesticidas.....	45
FIGURA 15. Fumigaciones 20 años atrás Vs. Fumigaciones en la actualidad.....	46
FIGURA 16. Incremento la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas.....	47
FIGURA 17. Desecho de envases de plaguicidas.....	48
FIGURA 18. Conocimiento del cambio climático.....	49
FIGURA 19. Cambios percibidos.....	51

FIGURA 20. Capacitación de gestión de riesgos ante el cambio climático.....	52
FIGURA 21. Implemento de sistemas de mejora de productividad.....	53
FIGURA 22. Causa principal del cambio climático.....	54
FIGURA 23. Aumento de temperatura.....	55
FIGURA 24. Estrés por calor .....	56
FIGURA 25. Variación de precipitación.....	58
FIGURA 26. Dependencia de la lluvia para la siembra antes Vs. La actualidad.....	59
FIGURA 27. Disponibilidad de riego.....	59
FIGURA 28. Fuentes de agua de riego.....	60
FIGURA 29. Cantidad de agua de riego.....	61
FIGURA 30. Variación de la cantidad de agua de riego .....	62
FIGURA 31. Cambios en la cantidad de agua de riego.....	63

## RESUMEN

El cambio climático es un hecho que se viene evidenciando alrededor del mundo, alterando la temperatura y precipitación, provocando modificaciones en las condiciones ambientales lo que ha afectado a distintos sectores, siendo uno de los principales el sector agrícola, especialmente en países de tercer mundo. Consecuentemente en diferentes países se han realizado diversos estudios para recopilar información acerca de las percepciones de las causas y efectos que ha provocado el cambio climático en el sector agrícola y aunque en la mayoría de ellos se ha planteado que la actividad antropogénica es la razón principal, un gran porcentaje no está de acuerdo en cambiar su ritmo de vida para modificar esta situación.

Ecuador es un país en vías de desarrollo donde la tecnología usada para poder realizar las actividades agrícolas no es viable para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. La parroquia Izamba perteneciente a la provincia Tungurahua no es la excepción, los agricultores del lugar mantienen superficies de cultivo a pequeña y mediana escala, razón por la que se ha visto importante realizar una evaluación acerca de los efectos que el cambio climático ha tenido en el sector, al igual que los conocimientos que los agricultores tienen acerca de dicho evento, además del proceso de transición que han vivido en cuanto a las labores del campo entre años pasados y la actualidad.

**PALABRAS CLAVE:** Cambio climático, percepción, sector agrícola.

## **ABSTRACT**

Climate change is a fact that has been evident around the world, altering the temperature and precipitation, causing changes in environmental conditions, which has affected different sectors, one of the main ones being the agricultural sector, especially in third world countries. Consequently, different studies have been carried out in different countries to collect information about the perceptions of the causes and effects that climate change has caused in the agricultural sector, and although in most of them anthropogenic activity has been considered the main reason, a large percentage do not agree to change their lifestyle to change this situation.

Ecuador is a developing country where the technology used to carry out agricultural activities is not viable to face the adverse effects of climate change. The Izamba parish belonging to the Tungurahua province is no exception, the farmers of the place affected small and medium-scale cultivation areas, which is why it has been important to carry out an evaluation of the effects that climate change has had on the sector, as well as the knowledge that farmers have about this event, in addition to the transition process they have undergone in terms of field laboratories between past years and today.

**KEYWORDS:** Climate change, perception, agricultural sector.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Introducción

Galindo, et al., (2015), indican que, el cambio climático es una alteración en la temperatura del clima a nivel global, el cual es causado por las distintas actividades antrópicas como la contaminación humana, el uso de combustibles fósiles, o la tala de bosques (Caballero, et al., 2007) que han sido ejecutadas a lo largo del tiempo y provocado la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI) (Benavides & León, 2007).

Frente a la constante amenaza que representa el cambio climático, se ha hecho evidente el interés por buscar alternativas que disminuyan este proceso de calentamiento global lo cual recae en la toma de decisiones acerca de las posibles medidas de mitigación frente a este evento, ya que representa la vulnerabilidad de ciertos puntos focales como son el sector agrícola, zonas de captación de los recursos hídricos, entre otros (Quintero, et al., 2012).

González Martínez, et al., (2017), indican que, la percepción de los agricultores acerca del cambio climático es acertada y entienden cuáles son las causas que han provocado estos cambios, así mismo sugiere que la vulnerabilidad y las medidas de adaptación que tiendan a usar son consecuencia de dos factores muy importantes siendo estos el factor económico y el factor cultural.

Erreis (2015), expone que, las medidas de adaptación que se ejecuten no siempre brindan efectos positivos ya que pueden provocar alteraciones en el medio ambiente, ello depende en gran medida del estudio y planificación según la zona de aplicación, por otra parte Kaiser (2014), aporta que la capacidad de adaptación depende en gran medida de los factores sociales, económicos e institucionales.

#### 1.2 Justificación

De acuerdo con (Olmos-Martínez et al., 2013), las investigaciones de carácter indagatorio dentro de la población es un gran acierto y más aún dentro del cambio

climático, ya que, debido a la recopilación de esta información se puede obtener un mejor panorama del conocimiento que poseen los habitantes del sector a lo que Lindemann et al., (2013), añade que, para elaborar nuevas políticas es necesario conocer el punto de vista de los moradores y un amplio análisis de la vulnerabilidad del sector en estudio, ya que así es como estas van a ser acorde a las necesidades del área de estudio y por consiguiente serán adoptadas y ejecutadas con mejores resultados.

Galindo, et al., (2015), indican que el cambio climático representa una traba en el desarrollo de las actividades económicas referentes a la agropecuaria, debido a, que este sector en particular es sensible a los cambios climáticos, además que la mayoría de las personas que se dedican a esta actividad no poseen los recursos necesarios para poder enfrentarse a dichos cambios, reflejándose en pérdidas económicas. A lo que Erreis (2015), adjunta que, la actividad agrícola en países en desarrollo incrementó los aportes de GEI un 32% entre los años 1990 – 2005, situación que no varía debido a la necesidad de producir alimentos para la población.

Generalmente la población no se involucra con el hecho de la conservación de las zonas boscosas de las riveras, éstas constituyen un aporte esencial en el trayecto del agua, ya que gracias a las raíces se provoca una descontaminación del recurso mediante el cual la cantidad y calidad de agua que se obtenga en las zonas bajas de las cuencas pueda ser útil para el servicio de la agricultura y acuicultura sin perjuicio de los efectos secundarios que pudiere provocar (D. M. Rodríguez & Pérez, 2014).

Las zonas de recarga hídrica de las cuencas son estudiadas estratégicamente para poder realizar convenios que ayuden en la conservación de los páramos ya que de ahí se abastece a gran parte de la población (Pérez, 2015). Con lo cual González (2011), está de acuerdo indicando que, se debería establecer políticas claras, específicas y estables que contribuyan con el manejo y cuidado de las zonas de recarga, puesto que en la actualidad dichas áreas han sufrido daños antrópicos tales como la deforestación, actividades agropecuarias, industriales, entre otras, que se ven reflejados tanto en la cantidad como en la calidad del agua captada.

Sin embargo, un estudio realizado por Stern (2006), citado en la investigación de Santa María et al. (2012), indica que para enfrentar de mejor manera los efectos adversos del cambio climático es necesario realizar una “adaptación planificada” lo que permite un resultado más rentable, ayudando a mejorar o mantener el nivel de vida del sector de mayor vulnerabilidad. Además a ello se suma las políticas direccionadas a proteger el medio ambiente y la protección de ciertas áreas nacionales, las cuales sirven como reservas de agua o sumideros de carbono (Olmos-Martínez et al., 2013).

Por lo expuesto anteriormente es necesario ampliar la información acerca de la percepción que la sociedad posee en cuanto al cambio climático ya que en base a ello se puede elaborar estrategias y/o reglamentos que ayuden a una mejor adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático. Además cabe recalcar que este tipo de trabajos se los han realizado hace unos 50 años atrás, con el fin de recopilar la información desde distintos enfoques según la visión de quienes habitan el lugar de estudio (Ramos, 2016), ya que de este modo se puede dar un enfoque personalizado a las necesidades que dicho sector posea.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

- ✓ Evaluar los efectos percibidos por los agricultores de la parroquia Izamba frente al cambio climático.

#### **1.3.2 Específicos**

- ✓ Identificar los riesgos que provocan los efectos del cambio climático a los agricultores de la parroquia Izamba.
- ✓ Analizar los impactos ocurridos en la agricultura frente a los efectos del cambio climático en la parroquia Izamba.

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 2.1 Estado del Arte

##### 2.1.1 Cambio Climático

El cambio climático es un hecho al que toda la población se enfrenta, tal como lo mencionan López & Hernández (2016), por su parte Galindo, et al., (2015), reportan que, en las últimas décadas la temperatura incrementó  $0.85^{\circ}\text{C}$  entre los años 1880 - 2012, lo que provoca alteraciones en las precipitaciones, deshielo de los nevados, entre otros, además de una constante a nivel global en cuanto a las sequías. Además, López & Hernández (2016), afirman que, entre las consecuencias que el cambio climático provoca el área más afectada será la del sector agrícola si bien es cierto que los países con mayores recursos lo podrán enfrentar con mayor facilidad por otro lado los países en desarrollo no lo harán de igual manera ya que la falta de distintos recursos se puede reflejar en la toma de decisiones que puedan elegir.

Fernández (2013), indica que, debido al incremento de la temperatura ocurre una alteración en el normal desarrollo de las plantas ocurre por ejemplo que al variar  $1^{\circ}\text{C}$  del rango normal ( $30 - 40^{\circ}\text{C}$ ) en el cultivo de arroz, este disminuye un 10% en cuanto a la formación del grano, en el caso del maíz al alcanzar temperaturas superiores a los  $36^{\circ}\text{C}$  el polen pierde la viabilidad, explica además que debido al cambio de temperatura los ciclos fenológicos se alterarían provocando que no coincidan con los ciclos de los insectos y esto a su vez ocasionará que los polinizadores se extingan por falta de alimento.

En la investigación realizada por Sánchez & Reyes (2015), indican que, las proyecciones climáticas apuntan a un notable incremento de temperatura ubicado entre  $1$  y  $2^{\circ}\text{C}$  para el 2050 y para fines del siglo una variación de  $1$  a  $3.7^{\circ}\text{C}$  y en el escenario más extremo incluso hasta  $4.8^{\circ}\text{C}$  según lo observado entre los años 1850 y 1900. Por otro lado Caballero et al. (2007), indica que, el cambio climático se lo puede reconocer como un proceso cíclico, el cual tiene una duración aproximada de 100.000

años durante los cuales hay cambios entre la era glacial y la interglacial con una duración del 80 y 20% respectivamente, sin embargo en los últimos años se ha podido determinar que el contenido de CO<sub>2</sub> y el resto de gases de efecto invernadero rebasa los límites determinados de los últimos 4 ciclos, por lo que podría provocar un nuevo “punto de equilibrio” del clima de la Tierra.

Es así que se ha podido determinar que en la antigüedad se dieron incrementos en la emanación de CO<sub>2</sub> y acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera similares a los niveles actuales, el cual provocó un “recambio biológico” lo que marcó el fin e inicio de las eras Paleozoica y Mesozoica. por lo que se presume que pueda volver a ocurrir provocando que una nueva especie ocupe el lugar de “especie dominante” (Caballero et al., 2007).

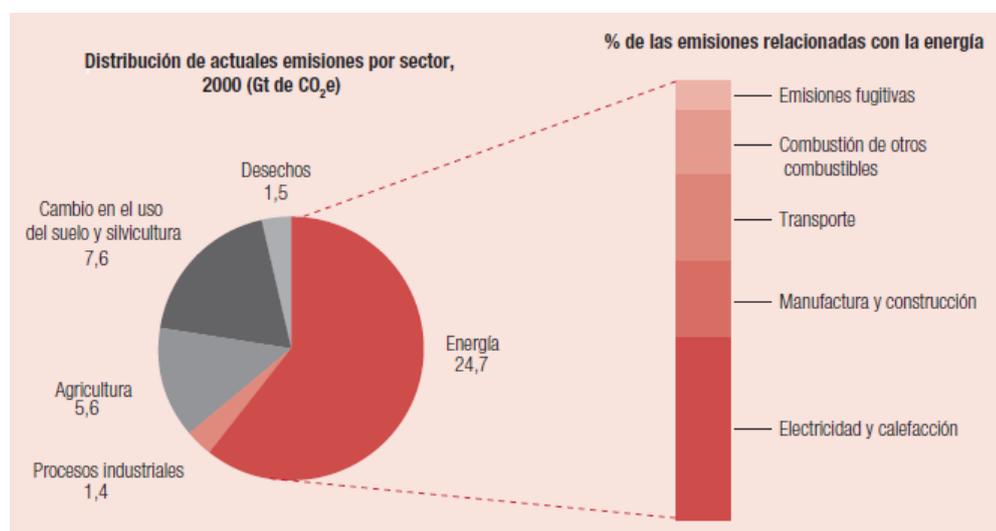
En la actualidad el cambio climático es un tema controversial sobre el cual gira el accionar de los nuevos gobernantes así como también el proceder de las personas con responsabilidad ambiental (Díaz Cordero, 2012).

Sin embargo, es importante obtener un concepto claro de lo que significa el cambio climático es por ello que el IPCC et al. (2013), define el cambio climático como, la “variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo”.

Por otro lado la Convención Marco de las Naciones Unidas en el Artículo 1 dictaminó lo siguiente “por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o se indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (CMNU, 1992).

Por su parte Sánchez & Reyes (2015), afirman el concepto anterior, indicando que, los procesos de cambio climático sucedidos en la actualidad son consecuencia de

la actividad humana al emanar distintos tipos de contaminantes en la atmósfera terrestre tales como los gases de efecto invernadero expuestos por la industria o en los distintos usos dados al suelo como parte de la producción agropecuaria recayendo así en una degradación medioambiental.



Fuente: (Carvajal et al., 2007)

**FIGURA 1.** Distribución de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Dicha degradación involucra la extinción de especies tanto animales como vegetales, aparición de nuevas plagas y/o enfermedades en los cultivos, así también las sequías y deshielo de los glaciales (Díaz Cordero, 2012). A lo que Nelson et al., (2009), agregan que, debido a estos cambios en el clima el sector más afectado sería el agropecuario y por ende la seguridad alimentaria de las personas, ya que, el aumento de las temperaturas o intensificación de las lluvias desembocaría en pérdidas sustanciales en la producción, especialmente en los países en vías de desarrollo.

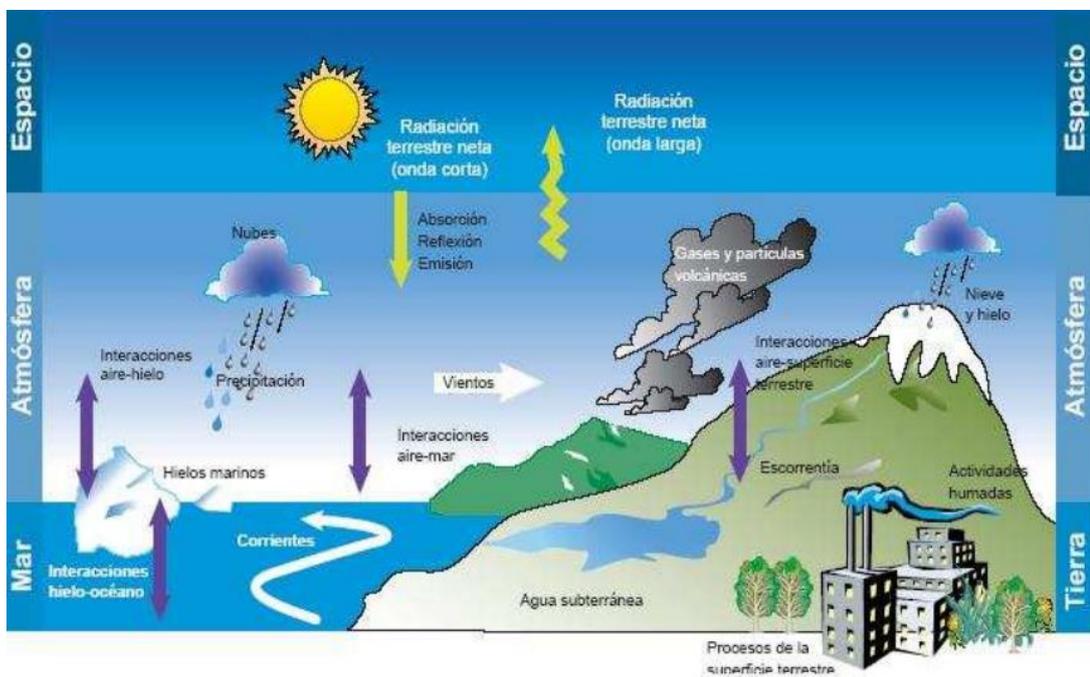
Por su parte Santa María et al. (2012), confirman que, tras los diversos intentos de la lucha contra la pobreza el sector más vulnerable seguirá siendo el campesino debido a los diversos efectos del cambio climático ya que, se evidencia una escases en la dotación de agua, baja de precios en los productos agrícolas, pérdida de producción a más del elevado costo que este suscita, entre otros.

Al igual que otros países Ecuador no es ajeno a los problemas ocasionados por el cambio climático como lo afirma la “Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”, donde se expone que entre los posibles sucesos climáticos están

las sequías, eventos extremos provocados por el fenómeno “Oscilación Sur El Niño”, pérdida de especies, mayor transmisión de enfermedades tropicales, deshielo de los glaciales, entre otros (MMAyA, 2019).

### 2.1.2 Efecto Invernadero

Naturalmente la atmósfera se encuentra compuesta por distintos elementos, prioritariamente posee un 78.1% de nitrógeno y 20.9% de oxígeno, el 1% restante corresponde a otros gases entre los que se encuentra el argón en 0.93% y el restante 0.1% pertenece a gases como el helio, dióxido de carbono y otros que forman parte de los gases de efecto invernadero (GEI) (Benavides & León, 2007).



Fuente: Benavides & León, 2007

**FIGURA 2.** Componentes del sistema climático

El aumento de la temperatura provocado por el efecto invernadero es mayoritariamente percibido en la tropósfera, esto se debe a que la atmósfera como tal no es capaz de absorber la energía de los rayos solares, incluso el 30% de ellos son reflejados al espacio (Benavides & León, 2007), lo que no afecta la temperatura del planeta, sin embargo una vez que la superficie terrestre se calienta esta energía se transforma dando lugar a la energía de onda amplia o infrarroja la cual es compatible con el CO<sub>2</sub> por lo cual el calor queda detenido en la tropósfera incrementando grados centígrados al planeta (Caballero et al., 2007).

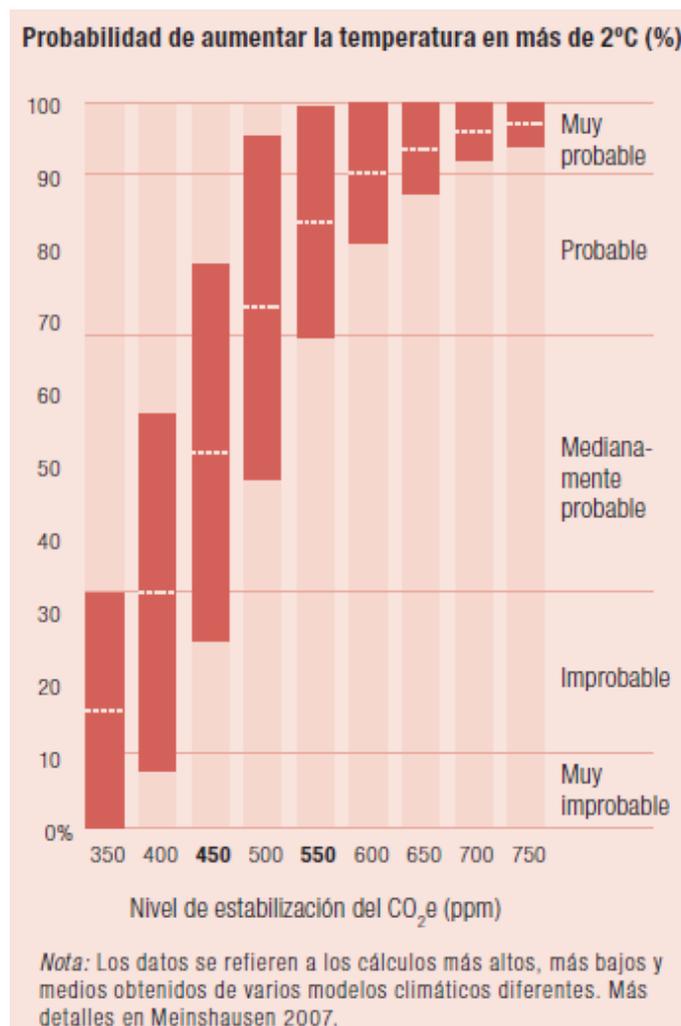


Fuente: Caballero et al., 2007

**FIGURA 3.** Efecto Invernadero

Debido a las constantes emisiones de gases a la atmósfera provocadas por acciones tales como el uso de combustibles fósiles, actividad agropecuaria, actividad industrial, entre otros, se ha producido el denominado efecto invernadero (Díaz Cordero, 2012), lo que consecuentemente ha alterado el clima en la Tierra, provocando pérdidas económicas, daños en el ambiente y conflictos en la sociedad (Sánchez & Reyes, 2015), para lo cual el Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 citado por Díaz Cordero (2012), indica que la actividad antropogénica ha contribuido a elevar la concentración de CO<sub>2</sub> en 380 partes por millón (ppm) lo cual sobrepasa el “rango natural de los últimos 650.000 años” y de continuar con las excesivas emisiones, potencialmente elevaría la temperatura en 5°C a nivel mundial.

Es por ello que se ha planteado como objetivo estabilizar las emisiones en 450 partes por millón (ppm), siendo necesario la cooperación de todo el mundo para no llegar a un punto de temperatura extrema (Carvajal et al., 2007).



Fuente: Carvajal et al., 2007

**FIGURA 4.** Incremento gases de efecto invernadero elevan el riesgo del cambio climático peligroso

### 2.1.3 Sector Social

La sociedad juega un papel importante dentro del cambio climático, ya que es a quien principalmente se le atribuye los cambios sucedidos (Caballero et al., 2007), esto debido al hecho que toda actividad antropogénica realizada emana contaminantes que se han acumulado en la atmósfera, los cuales provocan las alteraciones que hoy en día se manifiestan (González Martínez et al., 2017) y que a la larga incluso llegarían a un punto sin retorno (Carvajal et al., 2007)

Sin embargo, encuestas previamente realizadas indican resultados en los cuales las personas tienen conocimiento acerca del cambio climático (González

Martínez et al., 2017), pero a su vez indican que no son resultado de la actividad humana (Salazar-Ceballos et al., 2016), indicando que son cambios que se dan de forma natural en el mundo, por lo cual no sienten la necesidad de hacer cambios (Salazar-Ceballos et al., 2016)

### **2.1.3.1 Percepción del cambio climático**

Actualmente el cambio climático se ha vuelto un tema controversial al cual se le ha dado énfasis por los cambios a los que la población se ha enfrentado en cuanto al clima, tales como el aumento de las temperaturas, sequías, deshielos, inundaciones, entre otras (Lindemann et al., 2013). A lo que Salazar-Ceballos et al. (2016), añade que, debido a que cada individuo posee un análisis crítico diferente de acuerdo al área en la que se desenvuelvan ya sea en lo industrial o en el campo, cada uno de ellos ve al cambio climático de diferentes maneras, atribuyendo a este cambios tales como incremento de enfermedades, cambios drásticos en la temperatura, aparición de nuevas especies y/o pérdida de otras, etc.

En un estudio realizado en Colombia, se determinó que el grado de percepción en cuanto al cambio climático varía según el nivel de conocimiento que cada individuo posee y de la misma manera según ese mismo conocimiento es que han ido adaptando las técnicas para enfrentar los impactos del cambio climático (Salazar-Ceballos et al., 2016). Por su parte Becken et al. (2013), mencionan que, la opinión de los “no científicos” es igual de importante ya que en ellos influye la experiencia y el diario vivir en alguna determinada zona de influencia, por lo cual los datos que puedan proporcionar son valiosos para poder planificar estrategias y/o políticas en cuanto a la adaptación y mitigación de los daños ocasionados por el cambio climático.

Sin embargo hasta que todo el mundo este consiente que los sucesos ambientales vividos, ocasionados son causados por la acciones humanas no habrá resultados de cambio ya que cada uno es parte del mismo para que las medidas a tomar sean favorables y finalmente se pueda alcanzar los objetivos trazados (Ramos, 2016).

### **2.1.3.2 Adaptación frente al cambio climático**

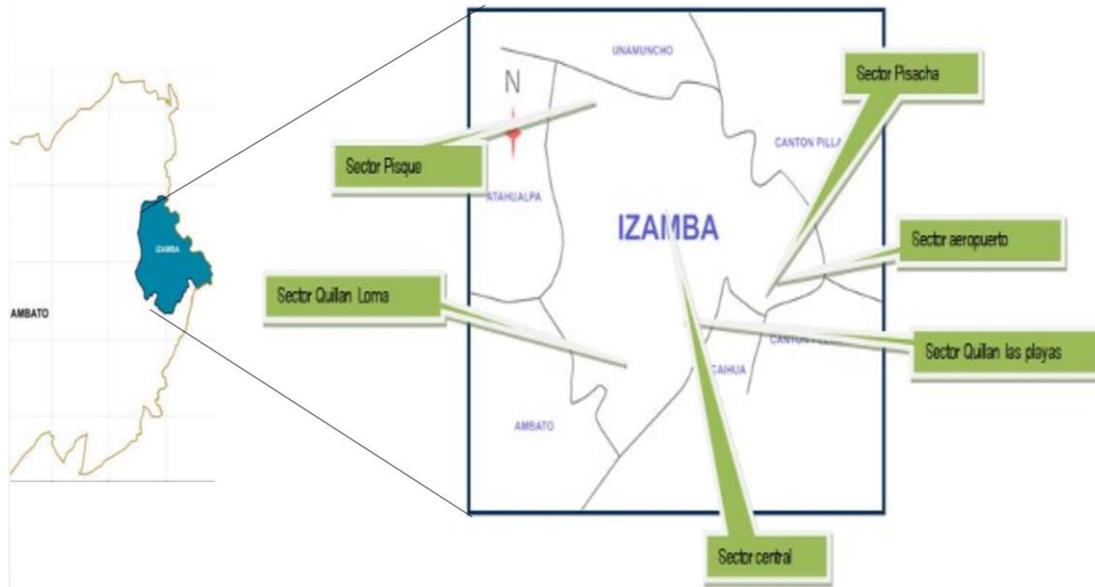
A lo largo del tiempo el hombre se ha visto en la necesidad de ir adaptándose a los distintos lugares a los cuales ha colonizado (Olmos-Martínez et al., 2013), pese

a que la adaptación es un proceso natural, es recomendable realizar un plan de estrategias que ayuden con dicho proceso, especialmente si el tema a tratar es el enfrentar el cambio climático (Salazar-Ceballos et al., 2016). Por su parte Debels et al. (2009), indican que, la adaptación al cambio climático se debe cumplir con tres objetivos los cuales son a) “reducir la sensibilidad del sistema al cambio climático” b) “alterar la exposición del sistema al cambio climático” y c) “aumentar la resiliencia del sistema para enfrentar los cambios”.

En el área agrícola este tipo de estrategias se han aplicado de acuerdo a los recursos con los que cada agricultor posee, con el fin de obtener un buen rendimiento se ha visto la necesidad de utilizar variedades resistentes a determinada enfermedad y/o sequías, cortinas rompe vientos, sistemas de riego, entre otros (Quintero et al., 2012). A lo que Olmos-Martínez et al. (2013), agregan que, es importante precautelar la interacción entre los ecosistemas y la biodiversidad lo que ayuda a enfrentar con mejores resultados las inclemencias del cambio climático.

### **2.1.5 Parroquia Izamba**

La parroquia Izamba está entre las 18 parroquias que pertenecen al cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Está ubicada a 6 km al Noroeste de la ciudad de Ambato, sus coordenadas son: 1° 13' latitud Sur y 78° 35' longitud Oeste (GADPI, 2015). La parroquia se encuentra delimitada con la parroquia Unamuncho, río Ambato, parroquia Atahualpa y el río Cutuchi (PDOT, 2015).



Fuente: GADPI, 2015

**FIGURA 5.** Ubicación parroquia Izamba

La parroquia Izamba al igual que el resto del territorio nacional se ve involucrada en los problemas ambientales a causa de la actividad antropogénica, ya que en este sector se ha concentrado la sobre explotación de los recursos a causa de la necesidad de producir las tierras, lo que ha provocado concurrentes deslaves, erosión del suelo, pérdida de biodiversidad, entre otros (GADPI, 2015).

#### **2.1.5.1 Relieve**

La altitud de la parroquia varía entre 2240 y 2680 msnm, presenta una superficie irregular en la cual el 38.59% tiene una pendiente mayor al 70%, mientras que el 27.34% presenta una pendiente entre 12 – 50% y el restante 34.06% , además se encuentra rodeada de seis quebradas las cuales son: Quindulli, Pisocucho, Huagra Corral, Chasinato y Quebrada Seca, mismas que son un desfogue natural y sirven como un pulmón para la parroquia (PDOT, 2015).

#### **2.1.5.2 Cobertura de suelo**

Izamba posee alrededor de un 80% de sus suelos destinados a la producción agrícola, entre los suelos que podemos hallar están los arenosos, arcillosos, rocosos

en los que normalmente predomina el cultivo de hortalizas como la lechuga, col, coliflor, nabo, entre otros (ver Tabla 2).

**TABLA 1.** Uso actual del suelo

<b>Uso Actual Del Suelo</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>(%)</b>
Páramo	0,00	0,00
Pastos	289,00	10,00
Cultivos	1163,07	40,00
Pastos y cultivos	1163,07	40,00
Zonas erosionadas	279,00	9,70
Zonas abandonadas	0,00	0,00
Zona rural amanzanada	0,00	0,00
Zonas extractivas e industriales	10,00	0,30
<b>TOTAL</b>	<b>2904,14</b>	<b>100</b>

Fuente: GADPI, 2015

**TABLA 2.** Cultivos permanentes

<b>Cultivos permanentes</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje sobre el total de las áreas destinadas a producción</b>
Remolacha	0,20	10,42
Lechuga	0,20	10,42
Col	0,20	10,42
Tomate Riñón	0,16	8,33
Brócoli	0,19	9,90
Acelga	0,12	6,25
Apio / Perejil	0,10	5,21
Maíz	0,19	9,90
Cebolla	0,15	7,81
Aguacate	0,23	11,98
Granadilla	0,18	9,38
<b>Total</b>	<b>1,92</b>	<b>100,00</b>

Fuente: GADPI, 2015

Por otra parte, se ha podido identificar que la parroquia debería destinar un 31.21% de la superficie para trabajos de reforestación y un 13.94% para protección de las cuencas hídricas (PDOT, 2015).

**TABLA 3.** Uso potencial del suelo

<b>Uso Potencial</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Forestal Y/O Mantenimiento De La Cobertura Vegetal Natural	881,395	31,21
Área Urbanizable Parroquias	818,475	28,9
Área Urbana Parroquias	220,455	7,02
Protección Cuencas Hídricas y Laderas	409,535	13,94
Agrícola Zonas Bajas	485,635	16,72
Zona Industrial	88,655	2,2
Zona Expansión Urbana	0,14	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>2904,29</b>	<b>100</b>

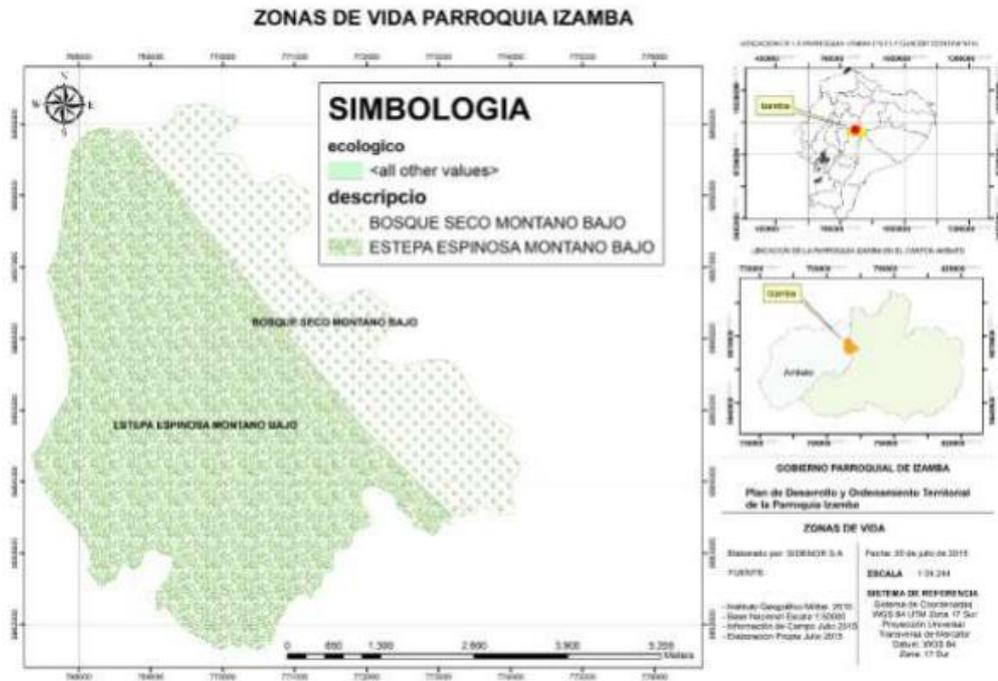
Fuente: GADPI, 2015

### 2.1.5.3 Clima

Según Pierre Pourrut (1995), citado por el PDOT (2015), la parroquia tiene un clima clasificado como “ecuatorial mesotérmico seco y ecuatorial mesotérmico semihúmedo”. En cuanto a la precipitación se ubica en valores comprendidos entre 250 y 750 mm, mismo que dependen de la temporada y posee una temperatura comprendida entre 10 – 16°C (GADPI, 2015).

### 2.1.5.4 Zonas de vida

Las zonas de vida que posee la parroquia Izamba son la “Estepa espinosa montano bajo (ee-MB)” en la cual la mayor parte tiene cangahua debido a la erosión ocasionada, esta superficie está cubierta tanto por cultivos de la zona como por forestales en gran parte por eucalipto (*Eucalyptus globulus*), la otra zona de vida corresponde a “Bosque seco montano bajo (bs-MB)”, en esta la temperatura varía entre 7 – 12°C con precipitaciones de 250 a 500mm (GADPI, 2015).



Fuente: GADPI, 2015

**FIGURA 6.** Zonas de vida

### 2.1.5.5 Agua

#### ➤ Agua de Consumo humano

El agua potabilizada está disponible para el 89% de la población mientras que el 4% consume agua de los tanqueros que llegan a la zona, un 2% consume agua del río o alguna vertiente aledaña y un 1% ocupa el agua extraída de los pozos, mientras que el restante 4% cosecha el agua de lluvia para su posterior consumo (GADPI, 2015).

#### ➤ Agua de Regadío

En la provincia de Tungurahua se ha desarrollado varios proyectos que incentivan un mejor aprovechamiento del agua, específicamente el agua de regadío, cambiando así el sistema de riego gravitacional por el sistema de riego presurizado brindando así un mejor servicio y aprovechamiento del recurso para más personas (Sosa & Larrea, 2014), Pérez (2015), indica que, la cuenca cuenta con “741 autorizaciones de uso y aprovechamiento otorgadas por la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)

especialmente en ríos y vertientes” siendo destinado para el riego 10 m<sup>3</sup>/s y para el consumo humano 1.16 m<sup>3</sup>/s de agua.

En la zona baja (cota 2600 – 2400 msnm) de la cuenca del Río Ambato las vertientes proveen de un caudal extra que evita ciertos problemas de abastecimiento. En esta zona se incorpora el agua del Río Pachanlica, además de las descargas de los habitantes, lo que provoca que el uso del agua sea perjudicial para cualquier tarea (Pérez, 2015). Por su parte Urgilés (2013), afirma que, el Río Ambato también posee un nivel de contaminación elevado debido a que “recibe la descarga de las aguas servidas de más de 120.000 habitantes.

Según el PDOT (2015), la parroquia Izamba se abastece del agua de regadío del canal Latacunga – Salcedo – Ambato, el cual no es de muy buena calidad ya que recibe las descargas de los habitantes, lo que provoca que el uso del agua sea perjudicial para cualquier tarea (Pérez, 2015).

La parroquia cuenta también con el agua de riego de las acequias Chacón Sevilla y Tilulum-Darquea, cuyo principal abastecimiento proviene del río Ambato, a lo que Urgilés (2013), afirma que, el Río Ambato posee un nivel de contaminación elevado debido a que “recibe la descarga de las aguas servidas de más de 120.000 habitantes. A esto se añade los residuos de 65 curtiembres; los deshechos que producen las fábricas de alimentos; los detritos de tres cromadoras, 105 lubricadoras, 30 lavadoras de vehículos”, por tal motivo el río queda con grandes contenidos de “boro, cromo, cal, ácido fórmico, sulfato de amonio, aceites, grasas, fungicidas y pesticidas” con lo que posteriormente los agricultores proceden a regar las parcelas.

#### **2.1.5.6 Contaminación del entorno ambiental**

Según el GADPI (2015), la parroquia Izamba cuenta con 2904.29 ha de las cuales el 80% son aptas para la producción de pastos y cultivos, en la zona se realiza el cultivo de tomate hortícola, nabo, acelga, lechuga, remolacha, col, entre otros, mismos que son producidos por el 55.8% de la Población Económicamente Activa (PEA) se dedica a dichas actividades agrícolas. Por otro lado, dentro del uso potencial del suelo se estima que el 31.21% del total de la superficie debería ser destinado a zonas de

protección con cobertura vegetal y el 13.94% para la protección de la cuencas hídricas y laderas.

Debido al uso que se ha dado a los suelos de la parroquia Izamba, se puede observar altos niveles de contaminación tanto en el agua como en los suelos, así como el deterioro del mismo (GADPI, 2015).

**TABLA 4.** Nivel de contaminación de la parroquia Izamba

Recurso	Problema Ambiental	Actividad/Causa	Nivel de afectación
Agua	Contaminación de los ríos	Uso de pesticidas Presencia de basura y desechos Residuos de lixiviados	Alta
	Regadío	Aguas Contaminadas	
Suelo	Contaminación del suelo	Uso indiscriminado de químicos como plaguicidas, insecticidas, herbicidas	Alta
	Erosión	Malas Prácticas agrícolas	
Aire		El aire en el sector rural tiene menor vulnerabilidad a problemas por contaminación, pero en estos últimos tiempos el sector de Quillan loma ha sido afectado por la presencia de minas que emanan fuertes columnas de polvo el cual afecta a cultivos, salud. El problema más perceptible es la contaminación que emana el botadero de basura en la parte de Chachoan, el cual al punto de estar por fenecer su Baja 47 capacidad ha dejado un problema de contaminación en el aire, y sobre todo visual. (Sin datos de niveles de contaminación)	Baja

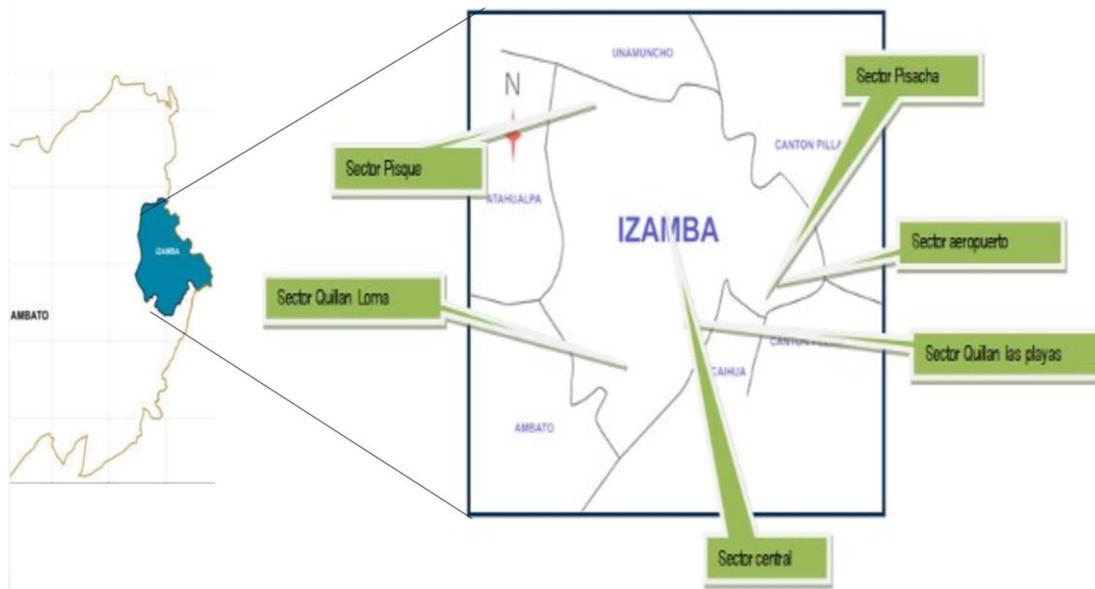
**Fuente:** GADPI, 2015

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación

La parroquia Izamba está entre las 18 parroquias que pertenecen al cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Está ubicada a 6 km al Noroeste de la ciudad de Ambato, sus coordenadas son: 1° 13' latitud Sur y 78° 35' longitud Oeste (GADPI, 2015). (PDOT, 2015).



Fuente: GADPI, 2015

**FIGURA 7.** Ubicación parroquia Izamba

La parroquia Izamba al igual que el resto del territorio nacional se ve involucrada en los problemas ambientales a causa de la actividad antropogénica, ya que en este sector se ha concentrado la sobre explotación de los recursos a causa de la necesidad de producir las tierras, lo que ha provocado concurrentes deslaves, erosión del suelo, pérdida de biodiversidad, entre otros (GADPI, 2015).

### **3.2 Equipos y materiales**

Entre los equipos y materiales usados en la presente investigación se encuentran una laptop, programa Microsoft Office, encuestas previamente elaboradas, materiales de oficina tales como hojas, bolígrafos, entre otros.

### **3.3 Metodología**

La investigación se basó en un enfoque cuantitativo con observación y levantamiento de información mediante entrevistas / encuestas.

En cuanto a la modalidad del trabajo se la ha definido como bibliográfica-documental, debido a que es necesario recopilar información existente y contrastarla con la información recogida en la zona de estudio.

La investigación explicativa o casual, conlleva a la obtención de información que permita explicar los impactos que ha sufrido el área agrícola frente al cambio climático.

### **3.4 Hipótesis**

- **H0:** Las encuestas brindarán una mayor percepción del conocimiento acerca del cambio climático y las medidas que han tomado para enfrentar las adversidades provocadas por el mismo.
  
- **H1:** Las encuestas no brindarán resultados concluyentes acerca del cambio climático y las medidas que han tomado para enfrentar las adversidades provocadas por el mismo.

### **3.5 Población y Muestra**

El total de la población económicamente activa (PEA) corresponde a 5 893 habitantes de los cuales 1 293 (22%) corresponde al total de personas que laboran en el sector agrícola de la parroquia (GADPI, 2015).

Debido al número de personas dedicadas a las actividades del agro se ha estimado una muestra de 223 encuestas, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5%.

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Siendo:

Z= Nivel de confianza

N= Tamaño universo

p= % de población que tiene el atributo deseado

q= % de la población que no tiene el atributo deseado. (NOTA: Si no se conoce el valor de p y q, se considera 50% para cada uno)

i= Error de estimación máximo aceptado

n= Tamaño de la muestra

### **3.6 Recolección de información**

Para la elaboración de la presente investigación se realizó una encuesta previamente elaborada con temas que abordan la situación socio – económica de los agricultores, la información que manejan acerca del cambio climático y la situación que enfrentan en cuanto al agua de regadío para sus respectivas producciones.

El proceso de encuestas se realizó a través de salidas de campo visitando a los agricultores en sus correspondientes parcelas de trabajo, donde se pudo contar con la aceptación por parte de los productores y así realizar la recopilación de la información requerida.

### 3.7 Análisis e interpretación de resultados

Con la información obtenida, se procedió a digitalizar los datos para posteriormente procesarlos y tabularlos en el programa Microsoft Excel, para finalmente interpretarlos con la finalidad de obtener los resultados requeridos por la investigación.

### 3.8 Operacionalización de las variables

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra en la tabla 5.

**TABLA 5.** Operacionalización de las Variables

Variable	Concepto	Dimensión	Descripción Operacional	Instrumento	
Información General	Recopilación general de los datos de los productores, que muestran a breves rasgos antecedentes propios de la familia y del trabajo	Personal	Sexo		Encuesta, entrevista
			Años de residencia en el sector		
			Edad		
			Nivel académico		
		Familiar	Responsable del hogar		
			Número de personas que viven en el hogar		
		Laboral	Superficie de cultivo (ha)		
			Pertenece o participa en una organización		

---

<p>La producción agrícola se refiere a la generación de productos destinados para el consumo y sus implicancias en cuanto al desarrollo de los diversos cultivos.</p>	<p>Economía</p> <p>Cultivos</p> <p>Fitosanidad</p> <p>Pesticidas</p>	<p>¿Cómo calificaría la situación económica actual del sector agropecuario en la actualidad versus hace 20 años?</p> <p>¿Qué cultivos siembra (3 principales)?</p> <p>Ha notado mayor resistencia de las plagas y/o enfermedades en sus cultivos</p> <p>¿Utiliza pesticidas en sus cultivos?</p> <p>Anteriormente (20 años atrás) ¿Cuántas fumigaciones realizaba en los cultivos de ciclo corto?</p> <p>¿Se ha visto forzado a incrementar la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas para mantener la producción?</p> <p>¿En la actualidad cuántas fumigaciones realiza en los cultivos de ciclo corto?</p> <p>En referencia a años pasados la producción se mantiene, ha aumentado o disminuido</p> <p>¿Qué realiza con los envases de los plaguicidas usados?</p>	<p>Encuesta, entrevista</p>
---	--	---	-----------------------------

---

Debido a la acumulación de gases de efecto invernadero se ha provocado cambios en el clima del planeta, los cuales han interferido en diversas actividades humanas.	Cambio climático	<p>¿Ha escuchado hablar o leído sobre “CAMBIO CLIMÁTICO” en el planeta?</p> <p>¿Dónde se ha informado principalmente sobre este tema?</p> <p>¿Ha recibido capacitación sobre gestión de riesgos ante el CC?</p> <p>¿De quién recibió la capacitación?</p> <p>¿Desearía implementar en su propiedad un sistema que ayude a mejorar la productividad de sus cultivos?</p> <p>¿Cuáles considera Ud. que son los principales obstáculos para incorporar medidas de adaptación a los riesgos climáticos?</p>	Encuesta, entrevista
	Percepción	<p>¿Cree usted que ha cambiado el clima en su sector?</p> <p>¿Cuáles son los cambios percibidos por usted?</p> <p>¿Cuál cree Ud. que es la causa principal del cambio climático?</p> <p>¿Ahora hace más calor que antes?</p> <p>¿Desde hace cuánto tiempo hace calor?</p> <p>¿El calor afecta a los cultivos?</p> <p>¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora?</p>	

			<p>¿Hace cuánto que cambió la cantidad de agua de lluvia que cae?</p> <p>¿Se podía antes depender de la lluvia para la siembra?</p> <p>¿Se puede depender ahora de la lluvia para la siembra?</p>	
Agua de Riego	<p>Líquido de vital importancia en el desarrollo de los cultivos, en la agricultura convencional se genera grandes pérdidas del mismo, es por ello que se han desarrollado los sistemas de riego para aprovechar el líquido de mejor manera.</p>	Cantidad y disponibilidad	<p>¿Tiene Riego?</p> <p>¿De dónde viene el agua?</p> <p>¿Qué disponibilidad posee?</p> <p>¿Hay suficiente agua para riego?</p> <p>¿En los últimos años ha tenido más, igual o menos agua para el riego?</p> <p>¿Sabe usted por qué se han dado estos cambios en la cantidad de agua?</p>	Encuesta, entrevista

## CAPÍTULO IV

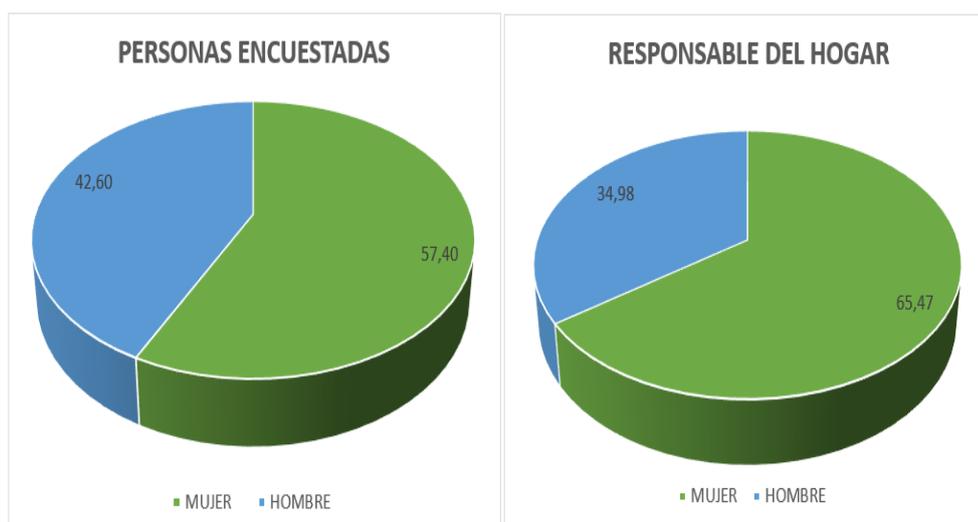
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS

Una vez realizadas las encuestas en la parroquia Izamba, con los datos obtenidos de las mismas se procedió a su correspondiente digitación para su posterior tabulación y respectivo procesamiento a través del programa Microsoft Excel, para finalmente realizar la interpretación de los datos obtenidos.

##### 4.1.1. INFORMACIÓN GENERAL

###### 4.1.1.1. Personas encuestadas Vs. Género responsable del hogar



**FIGURA 7. Personas encuestadas Vs. Género responsable del hogar**

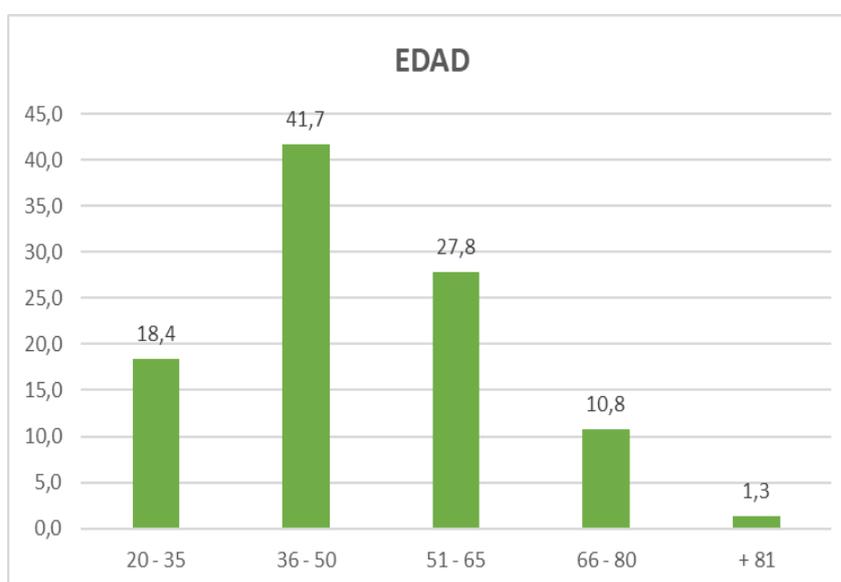
Una vez obtenidos los resultados de la encuesta se puede apreciar en la Fig. 7 que el 57.40% de las personas que laboran en el campo son mujeres, mientras que el 42.60% son hombres y de igual manera se muestra que en el 65.47% de los hogares son las mujeres quienes toman las decisiones del mismo y en el restante 34.98% son los hombres quienes deciden.

Según los datos reportados por el INEC (2010), se menciona que, la parroquia Izamba cuenta con 14563 habitantes de los cuales el 51.18% corresponde a la

población femenina y el restante 48.82% corresponde a la población masculina. Así mismo se indica que 55.8% de la población económicamente activa (PEA) se dedica a la producción agropecuaria.

De acuerdo a los datos registrados en el INEC (2010), junto con los datos obtenidos por parte de la recopilación de datos se puede deducir que debido a un mayor porcentaje de mujeres que residen en el sector y a la orientación productiva de la parroquia se infiere que el sexo femenino predomina en las labores del campo.

#### 4.1.1.2. Edad de las personas encuestadas



**FIGURA 8. Edad de las personas encuestadas**

En la Fig. 8 se puede identificar que el 41.7% de las personas encuestadas se encuentra en un rango de edad comprendida entre 36 y 50 años, seguido de un 27.8% entre 51 y 65 años, de igual manera se puede apreciar que el 18.4 % está entre 20 y 35 años de edad, mientras que el 10.8 % está en una edad comprendida entre 66 y 80 años y finalmente se puede apreciar que el 1.3% se encuentra en una edad superior 81 años.

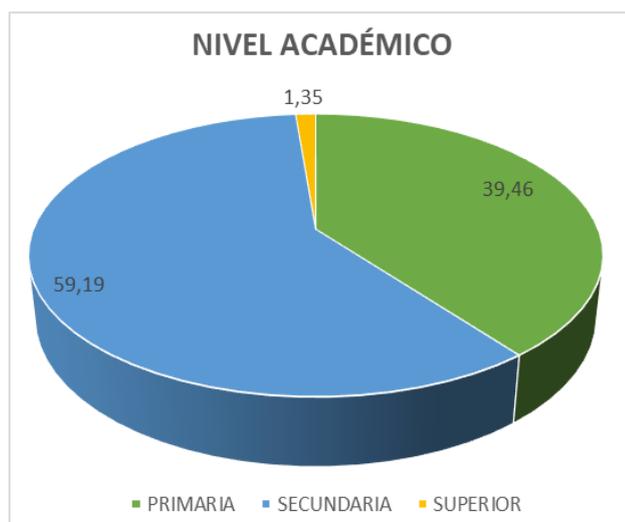
De acuerdo a los datos obtenidos del PDOT (2015), se menciona que, alrededor del 60% la población de la parroquia Izamba se encuentra en un rango de edades comprendido entre 30 y 50 años (ver Tabla 6) y de ellos un gran porcentaje se encuentran ejerciendo las labores del campo.

**TABLA 6. Grupos de edad**

GRUPOS DE EDAD	HOMBRE		MUJERES		TOTAL
	N°	%	N°	%	
Menores de 1 año	182	2,40	150	2,10	332
1 a 9 años	1400	18,80	1033	14,50	2433
10 a 14 años	712	9,60	794	11,20	1506
15 a 29 años	2067	27,80	2035	28,70	4103
30 a 49 años	1807	24,30	1847	26,00	3655
50 a 64 años	902	12,10	906	12,80	1808
más de 65 años	371	5,00	335	4,70	706
<b>TOTAL</b>	<b>7441</b>	<b>100</b>	<b>7100</b>	<b>100</b>	<b>14543</b>

Fuente: GADPI (2015)

#### 4.1.1.3. Nivel académico

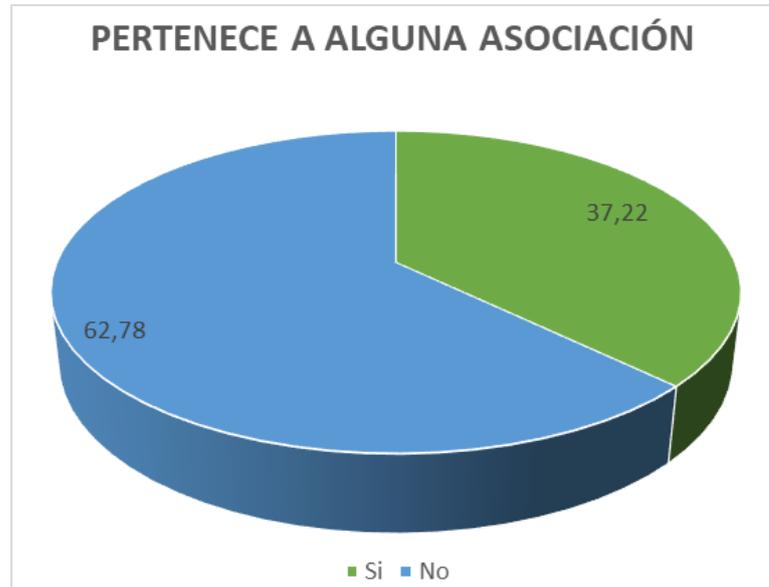


**FIGURA 9. Nivel académico**

En la Fig. 9 se puede apreciar que del 100% de las personas encuestadas el 59.19% de ellas curso la secundaria, mientras que el 39.46% de las mismas curso la primaria y finalmente el 1.35% tuvo acceso a estudios superiores.

Para lo cual en el PDOT (2015), indica que, el 92.25% de la población muestra una tasa de asistencia educativa, mientras que tan solo el 6.25 corresponde a un área de analfabetismo.

#### 4.1.1.4. Pertenece a alguna asociación

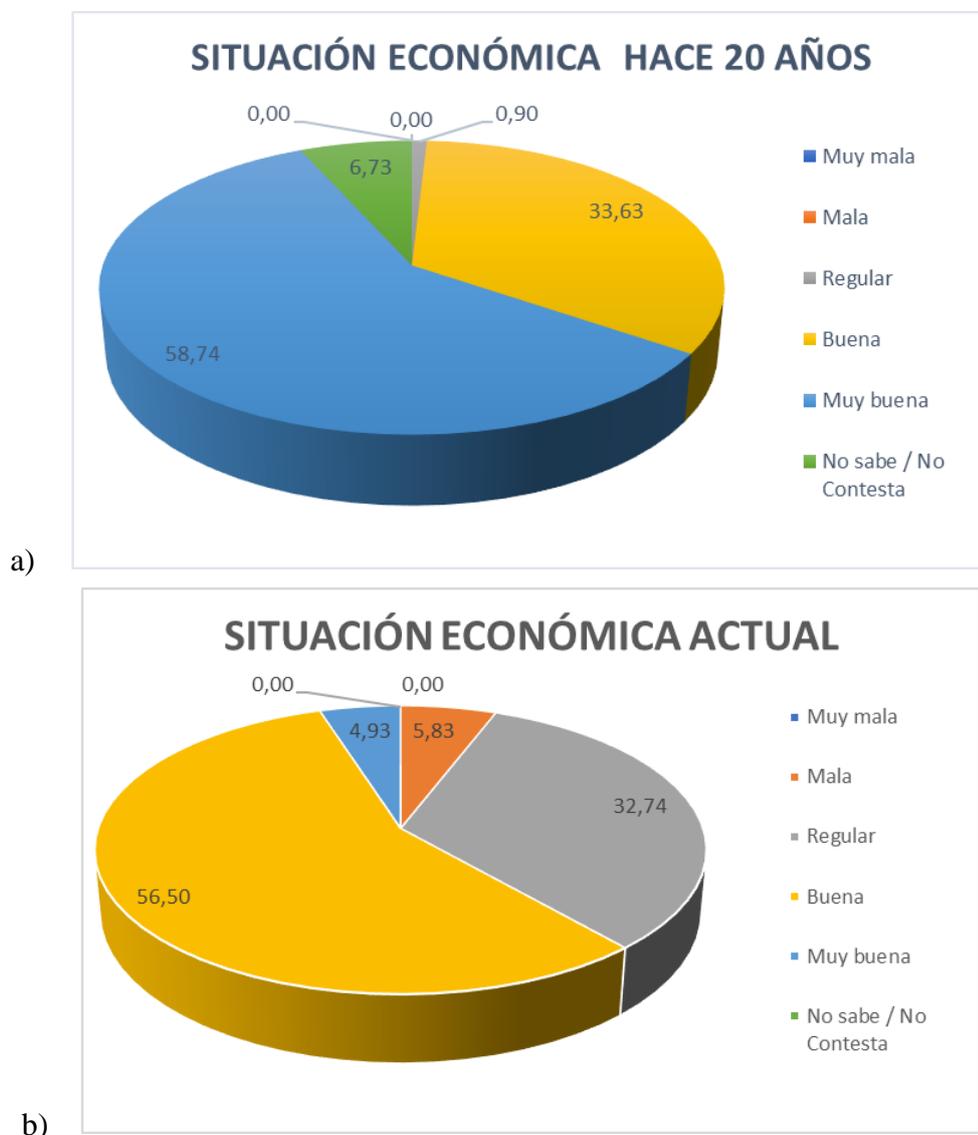


**FIGURA 10. Pertenece a alguna asociación**

Como resultado de las encuestas realizadas en la parroquia Izamba se puede apreciar en la Fig.10 que el 62.78% de las personas entrevistadas pertenecen a una asociación, mientras que el restante 37.22% indican no pertenecer a alguna asociación.

## 4.1.2. PRODUCCIÓN

### 4.1.2.1. Situación económica hace 20 años Vs. Situación económica actual



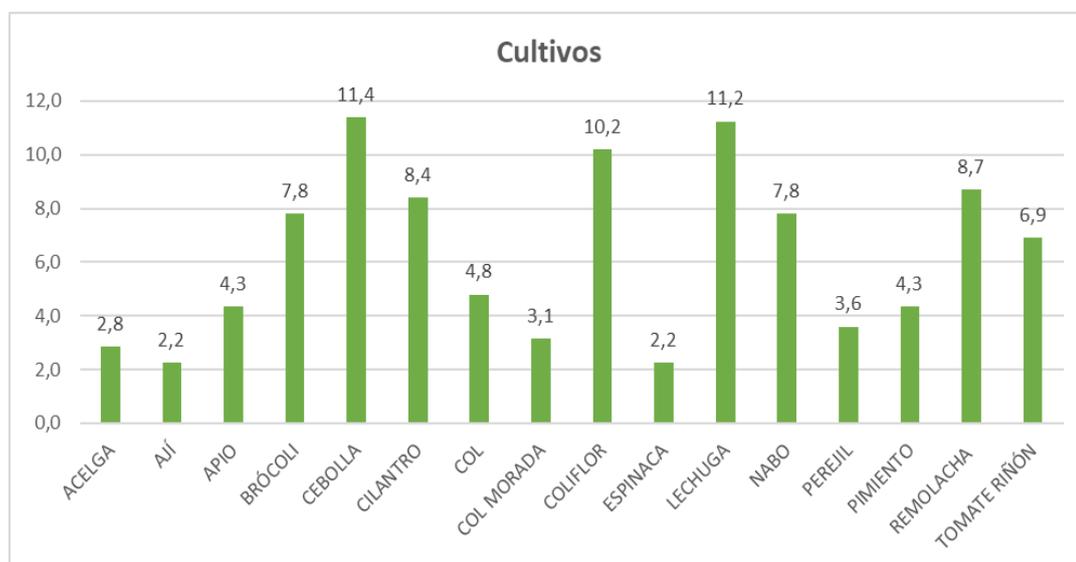
**FIGURA 11. Situación económica hace 20 años Vs. Situación económica actual**

Con los resultados de la encuesta realizada en la parroquia Izamba se puede apreciar en la Fig. 11 a) que en años pasados (20 años atrás) el 58.74% de los agricultores percibían una situación económica muy buena, mientras que el 33.63% la califica como buena y el restante 6.73%, contrario a la situación actual reflejada en la Fig. 11 b) en la cual las cifras varían mostrando que el 56.50% indica que la agricultura solo muestra una situación calificada como buena, por otro lado se puede observar que el 32.74% la califica como regular, mientras que el 4.93% la califica

como muy buena. Los agricultores indican que hace 20 años la agricultura podía brindar una muy buena situación económica, debido a que no había mucha competencia en el mercado versus lo acontecido en la actualidad que, a más de haber una mayor competencia local, el ingreso de los productos de los países vecinos contribuye a una baja en el precio de los productos comercializados.

En la actualidad se ha podido identificar que en los países en vías de desarrollo una de cada cuatro personas se encuentran en estado de pobreza (FAO, 2002), de igual manera se puede apreciar que la producción agrícola ha tenido un descenso en la producción especialmente de agricultores en pequeña escala (Grammont, 2010).

#### 4.1.2.2. Principales productos



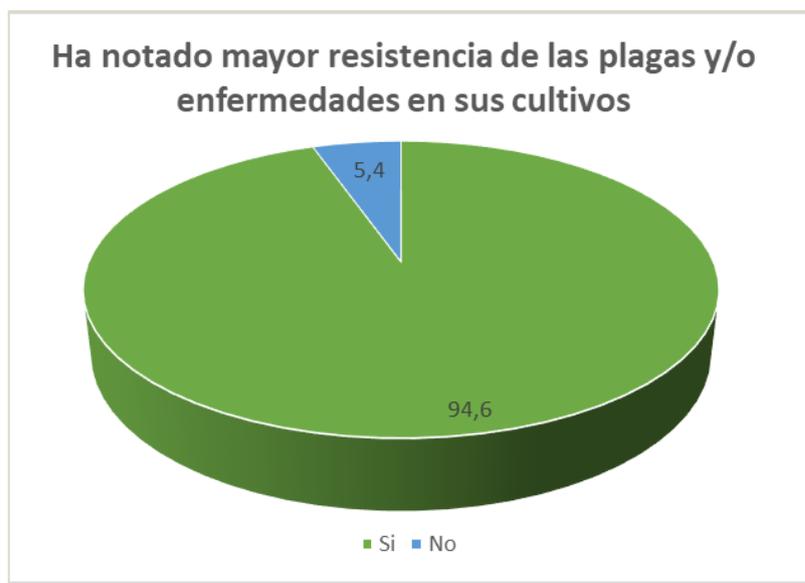
**FIGURA 12. Principales cultivos**

La parroquia Izamba se ha caracterizado por ser una zona hortícola, en la Fig. 12 se puede apreciar que los cultivos predominantes en la zona son con el 11.4% cebolla cultivo que en los últimos años ha ganado dominancia en el territorio, seguido de la lechuga con el 11.2%, coliflor con el 10.2%, mientras que en un rango medio se encuentran los cultivos de remolacha con 8.7%, cilantro con el 8.4% seguido de brócoli y nabo con el 7.8% cada uno y finalmente la espinaca y ají con el 2.2%.

De acuerdo con el PDOT (2015), los principales cultivos de la zona son lechuga, col, remolacha nabo, entre otros, sin embargo de acuerdo con la información

recopilada se puede apreciar que el cultivo de la cebolla ha adquirido un mayor acogimiento por parte de los productores debido al nivel de rentabilidad que este brinda, aunque cabe recalcar que en los últimos años la misma ha disminuido debido a la competencia con el producto nacional e internacional.

#### 4.1.2.3. Resistencia de plagas y/o enfermedades

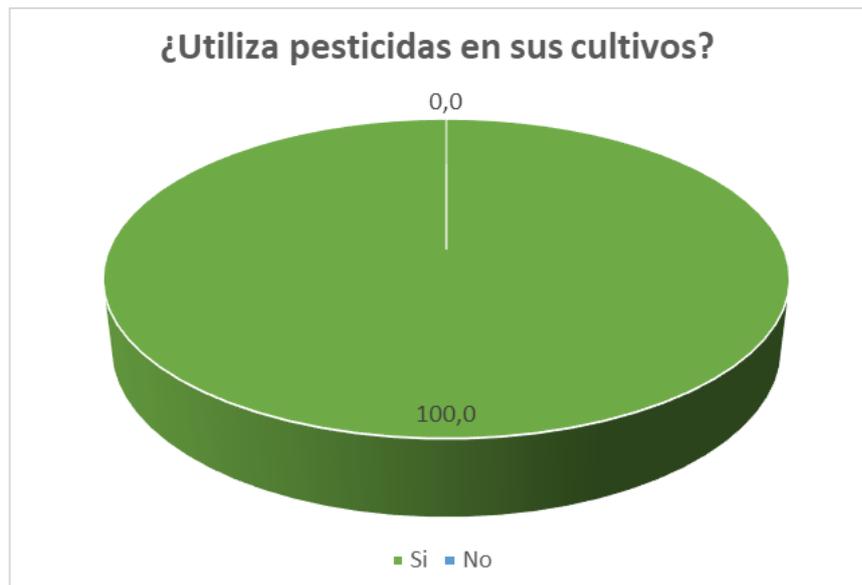


**FIGURA 13. Resistencia de plagas y/o enfermedades**

En la Fig. 13 se indica que el 94.6% de los agricultores han percibido una mayor resistencia tanto de plagas como de enfermedades, por lo cual se han visto en la necesidad de incrementar el uso de plaguicidas para su combate.

Debido a la tendencia de monocultivo que se ha venido desarrollando las plantas quedan expuestas a un mayor al ataque de plagas y/o enfermedades (Paliwal et al., 2001), así mismo la resistencia frente a las adversidades es una característica heredable por parte de los patógenos (Pérez-de-Castro & Díez, 2013), por lo cual se ha visto la necesidad de utilizar variedades resistentes a ciertos patógenos, o a su vez incrementar el uso de los distintos plaguicidas con el fin que ellos controlen dichos ataques (Paliwal et al., 2001).

#### 4.1.2.4. Utilización de pesticidas



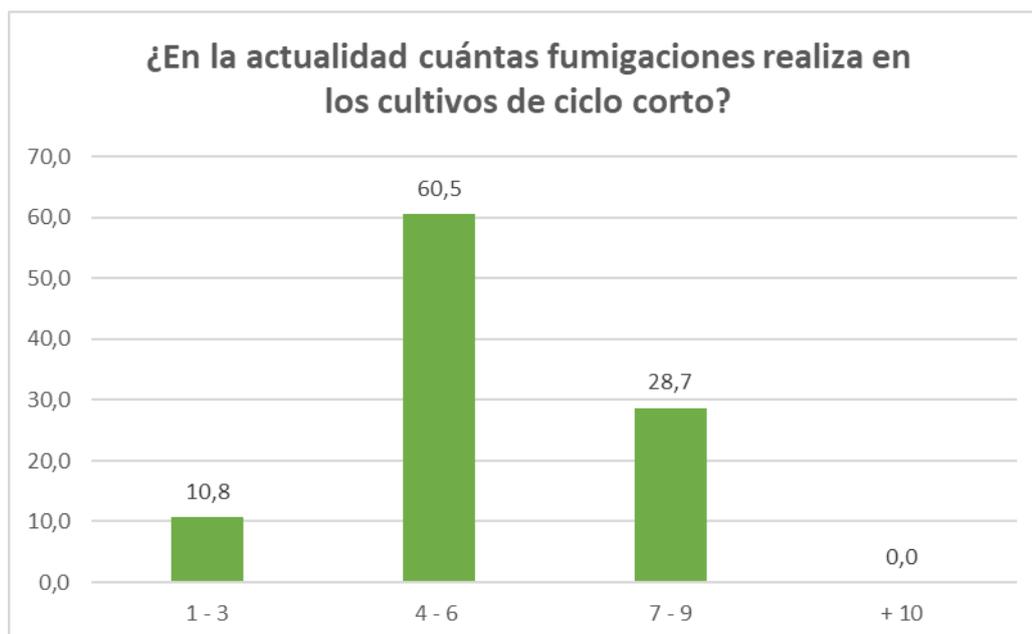
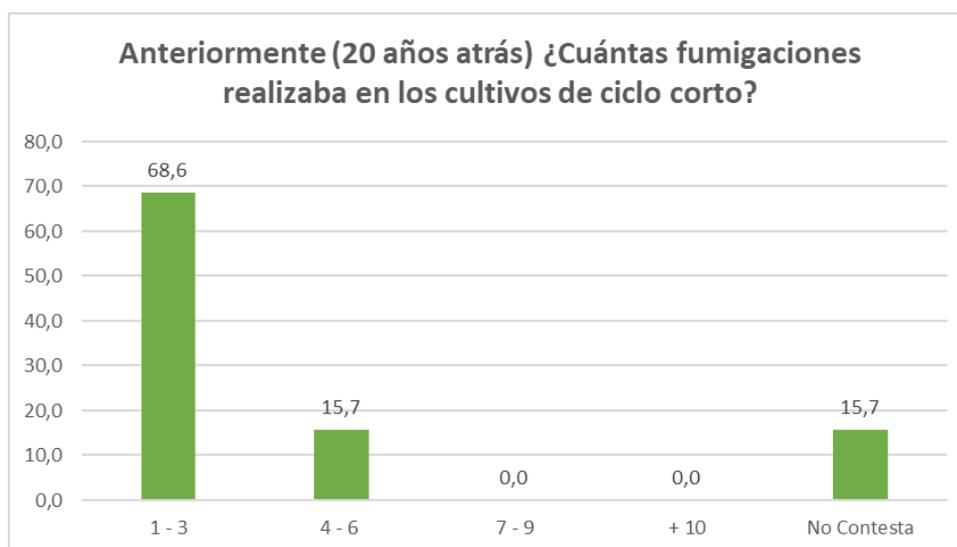
**FIGURA 14. Utilización de pesticidas**

La Fig. 14 indica que, para que los agricultores de la parroquia Izamba lleven a cabo los diversos cultivos es 100% necesario la utilización de distintos pesticidas que ayudan en el desarrollo y fitosanidad de los mismos.

Tiempo atrás con el inicio de la agricultura los patógenos se han vuelto una de las partes importantes a tratar, debido a que su presencia provoca una disminución en la calidad y productividad de los cultivos (Del Puerto et al., 2014). En la actualidad, con el afán de combatir los efectos adversos que causan los patógenos se ha vuelto indiscriminado el uso de los plaguicidas razón por la cual se ha creado mayor resistencia por parte de dichos patógenos (Mora, 2015).

Así mismo debido al uso de plaguicidas durante la etapa de desarrollo de los cultivos ha provocado la incidencia de enfermedades y lesiones en la salud humana, además del daño al medio ambiente, entre los cuales se encuentran el deterioro del suelo, agua y aire (Mansilla, 2017).

#### 4.1.2.5. Fumigaciones 20 años atrás Vs. Fumigaciones en la actualidad



**FIGURA 15. Fumigaciones 20 años atrás Vs. Fumigaciones en la actualidad**

De los resultados obtenidos se puede apreciar en la Fig. 15 que hace 20 años atrás para la obtención de los distintos productos agrícolas el 68.6% de los productores ocupaban entre 1 y 3 fumigaciones, mientras que otro 15.7% utilizaba entre 4 a 6 fumigaciones, por otro lado, el restante 15.7% no contestó a la pregunta. Por el contrario, en la actualidad el 60.5% de los productores dicen haber incrementado la cantidad de fumigaciones entre 4 a 6, así mismo el 28.7% dicen haber incrementado

las fumigaciones entre 7 y 9 finalmente el 10.8% menciona que realizan entre 1 y 3 fumigaciones.

La forma de aplicación de los plaguicidas años atrás implicaba una gran exposición por parte de la persona encargada, debido al avance de la tecnología la manera de aplicar dichos insumos ha cambiado a través de sistemas como el “cañón” (Mora, 2015), aunque entre mayor tecnología se utilice mayores gastos de inversión representa, es por ello que muchos de los agricultores han presentado problemas en su salud (Requena, 2009). De igual manera la cantidad de productos a aplicarse en diferentes zonas ha incrementado por el desgastado estado del suelo además la resistencia que los patógenos han generado en uno u otro cultivo (Mansilla, 2017).

#### 4.1.2.6. Incremento de la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas



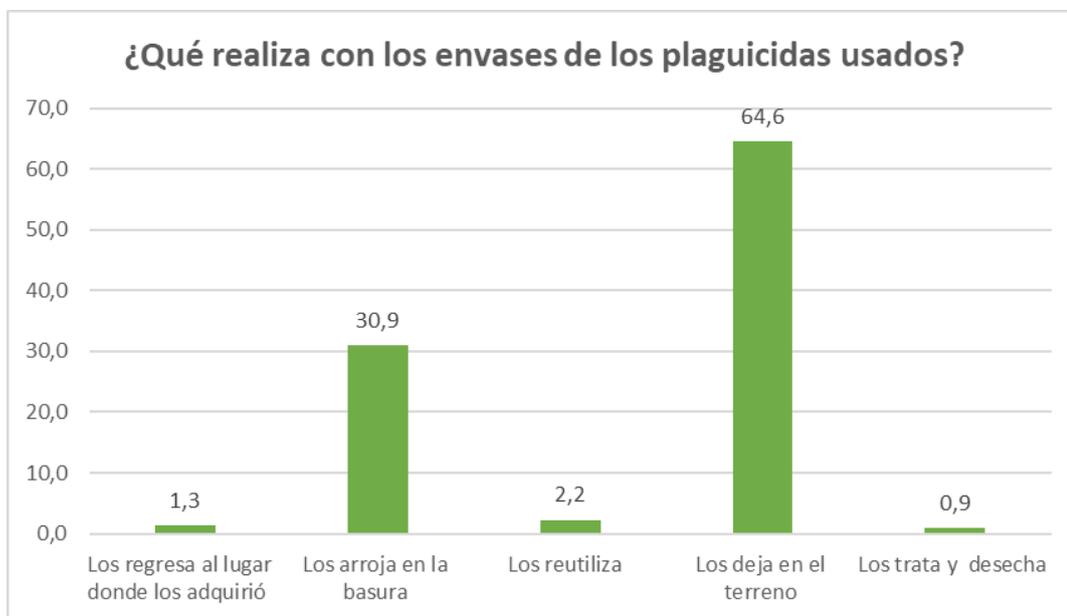
**FIGURA 16. Incremento la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas**

Para la obtención de productos se ha determinado según la Fig. 16 que el 89.7% de los productores han incrementado el uso de materia orgánica y/o pesticidas, mientras que el restante 10.3% no lo han hecho.

Al interferir con la naturaleza y realizar cultivos se impide los procesos naturales, con lo cual se corta el punto de equilibrio del suelo, por el mismo motivo se ve necesario el incremento de materia orgánica (Docampo, 2012), misma que facilita la absorción de los diversos plaguicidas para así poder cumplir con las demandas

nutricionales de los cultivos y mantener la fitosanidad de los mismos (Julca-Otiniano et al., 2006).

#### 4.1.2.7. Desecho de envases de plaguicidas



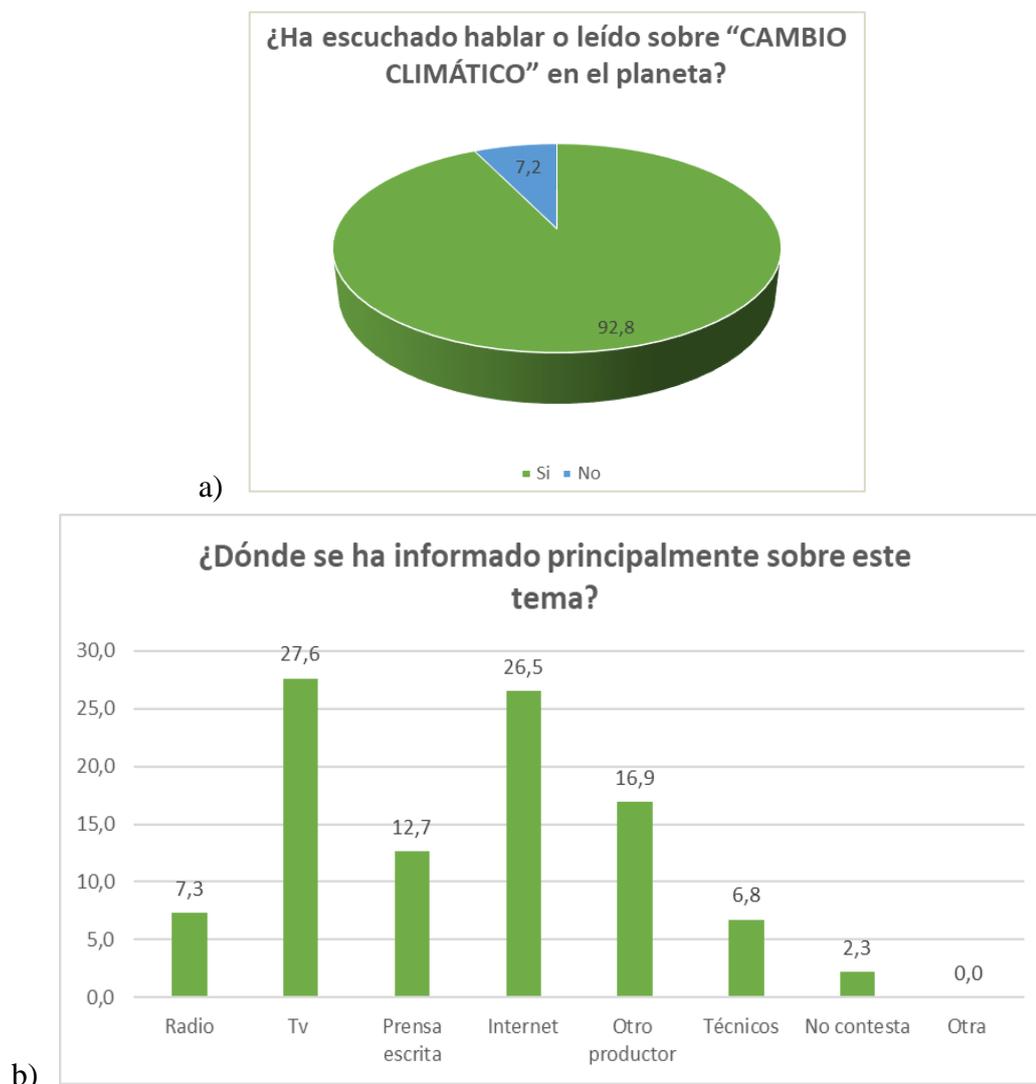
**FIGURA 17. Desecho de envases de plaguicidas**

Los plaguicidas se han vuelto en parte importante para el desarrollo de los diversos cultivos, es por ello que su uso ha incrementado dando lugar a una mayor cantidad de desechos plásticos los cuales tienen diferentes fines los cuales se reflejan en la Fig. 17 donde se aprecia que el 64.6% de los agricultores los abandonan en los terrenos, el 30.9% los arrojan en la basura mientras que el 0.9% de los usuarios dicen darle un tratamiento consistente en un lavado profundo previo a su desecho.

De acuerdo a la normativa expedida por INEC (2010), la forma adecuada de desechar los envases de plaguicidas es realizar el triple lavado durante la preparación de la fórmula a ser pulverizada, con el fin de aprovechar todo el producto, posterior al lavado se debe perforar y a continuación entregar en la casa comercial en la que fue adquirida. Por otro lado en la investigación realizada por Espín (2018), informa que, en el Ecuador el 96% de estos recipientes es incinerado lo que provoca la contaminación del aire, de igual manera 7 de cada 10 contenedores de plaguicidas son lavados junto a fuentes de agua provocando así la contaminación de los mismos y el restante son descartados incluso sin realizar el mencionado lavado.

### 4.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO

#### 4.1.3.1. Conocimiento del cambio climático



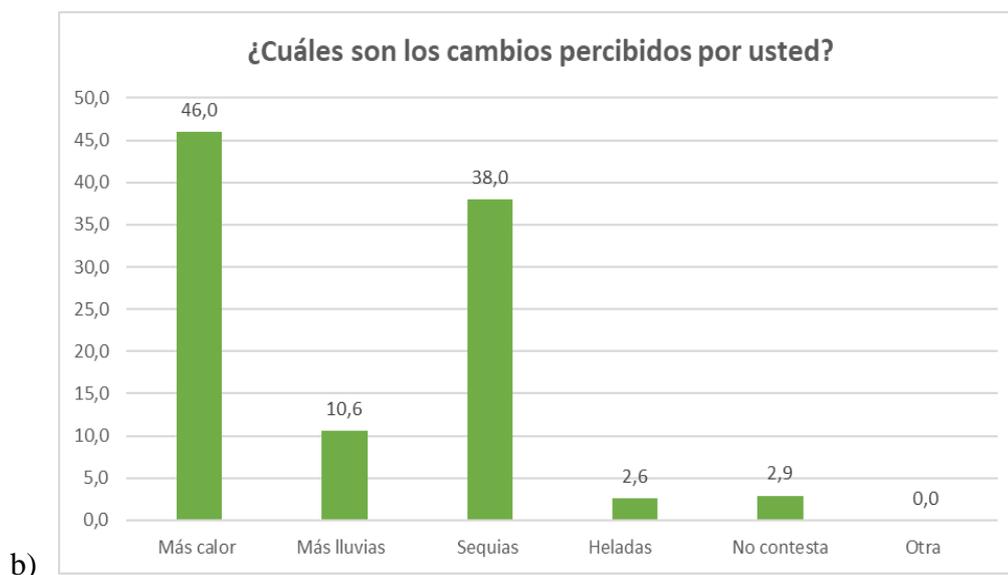
**FIGURA 18. Conocimiento del cambio climático**

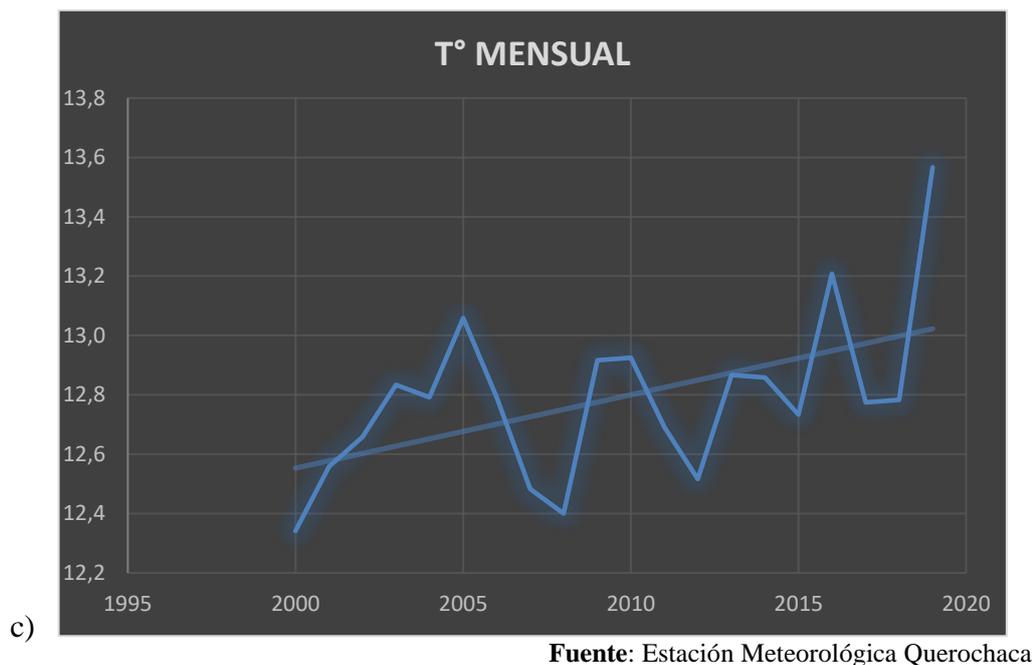
Con los datos obtenidos se ha definido en la Fig. 18 a) que el 92.8% de los agricultores informan tener cierto conocimiento acerca del cambio climático, mientras que el restante 7.2% dicen no haber escuchado acerca del denominado cambio climático. Por su parte en la Fig. 18 b) se puede apreciar que el 27.6% ha adquirido información de la televisión mientras que el 26.5% dicen haber obtenido información del internet, por otra parte, el 2.3% de los encuestados no manifiestan una respuesta con respecto a la pregunta planteada.

De acuerdo con lo expuesto por Corona-Jiménez (2018), la importancia del conocimiento acerca del cambio climático y a su vez la recolección de datos acerca de ello es de gran importancia para el establecimiento de normas y/o reglamentos, que incluso pueden ayudar a la toma de decisiones por parte del estado para el establecimiento de planes de acción en cuanto a la adaptación y/o mitigación de los efectos del cambio climático (Becken et al., 2013).

De igual manera es importante conocer acerca del cambio climático, las causas y sus efectos que este provoca ya que de este modo se puede tomar conciencia del actuar de cada individuo e ir creando una conciencia ambiental (Lindemann et al., 2013).

#### 4.1.3.2. Cambios percibidos





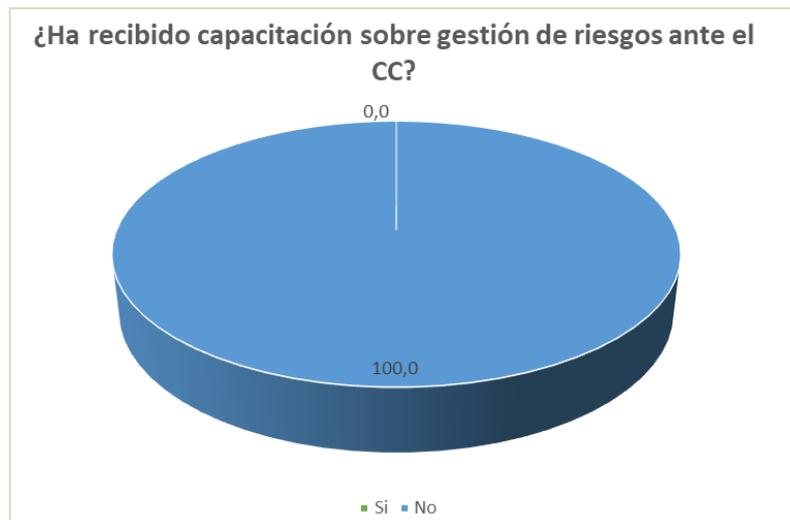
**FIGURA 19. Cambios percibidos**

Con respecto a la información de la Fig. 19 a) se puede apreciar que el 96% de los agricultores indican haber observado una variación en el clima del sector, mientras que el 4% restante dicen no haber notado ningún cambio en el clima de la localidad.

De acuerdo a los datos de la Fig. 19 b) se puede apreciar que el 46% de las personas informan haber percibido un incremento de calor, además de ello el 38% dicen haber incrementado las sequías. Por lo cual en la Fig. 19 c) se puede apreciar la variación de temperatura que se ha dado en los últimos 20 años según los datos recabados de la estación meteorológica de Querochaca donde se indica que hay una tendencia al incremento de temperatura comprendido en alrededor de 0.5°C.

Los eventos climáticos alrededor del mundo han presentado variaciones por la constante emanación de gases de efecto invernadero (Díaz Cordero, 2012), el incremento de la temperatura ha quedado registrada a lo largo de los años notándose así un incremento de 0.74°C en el planeta, además las proyecciones estimadas están comprendidas entre 1.1 y 6.4°C para los años 2089 – 2099 (M. Rodríguez & Mance, 2009).

#### 4.1.3.3. Capacitación de gestión de riesgos ante el cambio climático

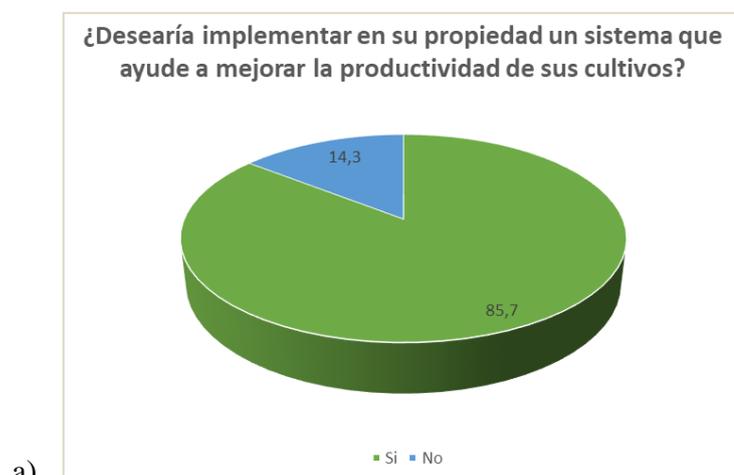


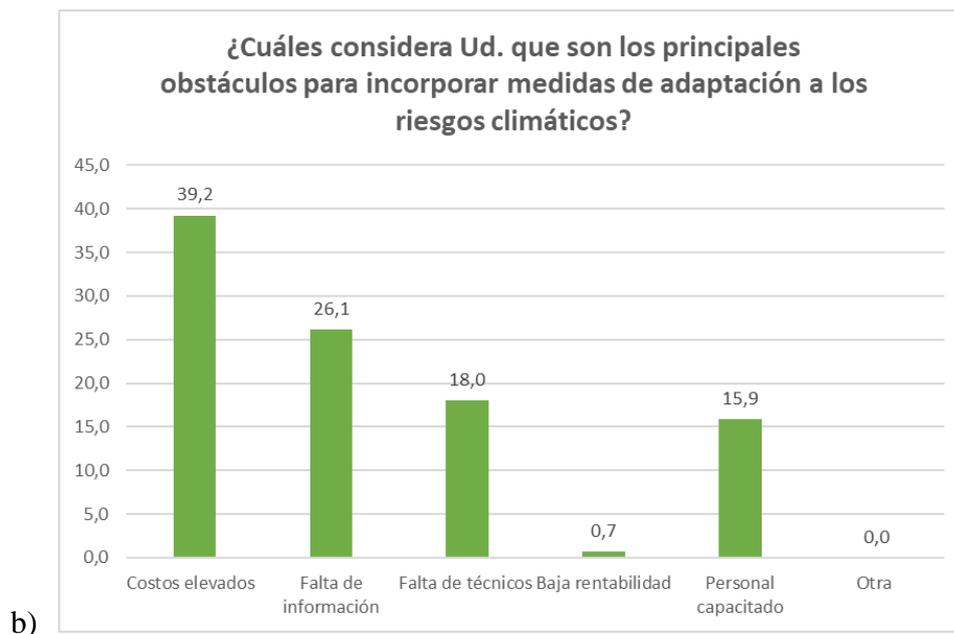
**FIGURA 20. Capacitación de gestión de riesgos ante el cambio climático**

De acuerdo a la información obtenida se puede apreciar que en la Fig. 20 el 100% de las personas manifiestan no haber recibido capacitaciones acerca de la gestión de riesgos ante el cambio climático.

La falta de capacitaciones acerca del cambio climático es preocupante, debido a que, en estas reuniones se puede dar a conocer de manera didáctica las acciones a realizar para resolver los problemas efectuados por cambio climático ya que la solución está en manos de cada uno de los individuos que habitan en el planeta (Durán, 2013).

#### 4.1.3.4. Implemento de sistemas de mejora de productividad



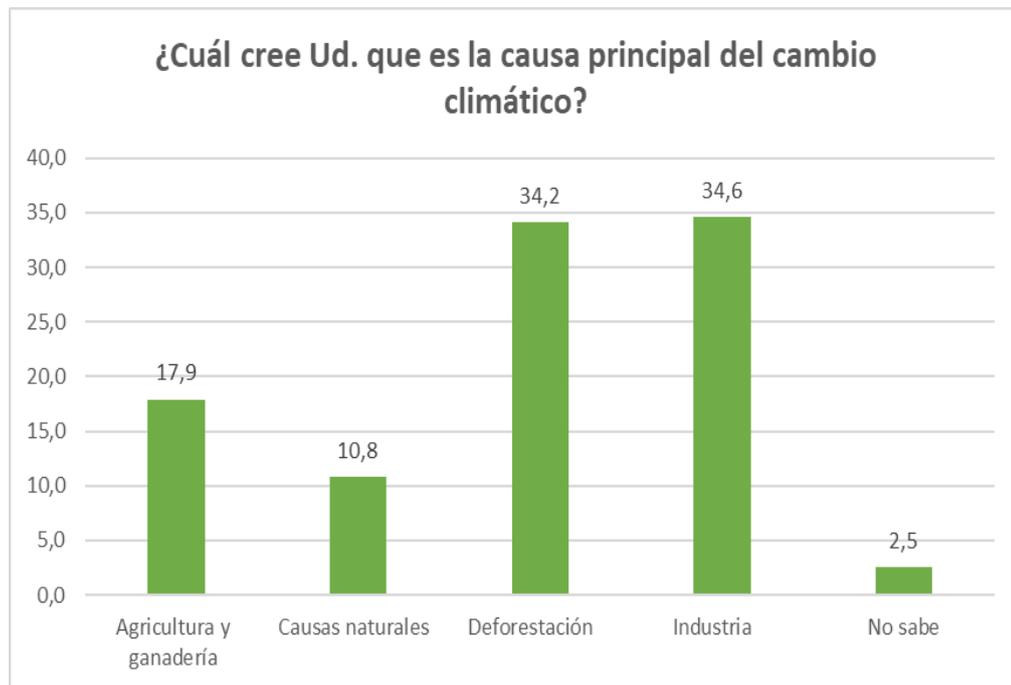


**FIGURA 21. Implemento de sistemas de mejora de productividad**

Con respecto a la información obtenida se puede apreciar en la Fig. 21 a) que el 85.7% de los agricultores quisieran implementar un sistema para implementar la productividad de los cultivos que realizan, mientras que en la Fig. 21 b) el 39.2% mencionan que dichas mejoras representan ciertos obstáculos como el elevado costo de su implementación, el 26.1% indican que para dichas mejoras no cuentan con la información necesaria, mientras que el 0.7% mencionan que no les representan una mejora en cuanto a la rentabilidad.

El implemento de sistemas de mejora de la productividad se hace necesario para incrementar los niveles de rendimiento de los cultivos, es por ello que hoy en día están a disponibilidad sistemas de tecnificación de riego, semillas que presentan modificaciones genéticas para provocar resistencias a determinado estrés biótico o abiótico, entre otros (FAO, 2011). Sin embargo, dichos sistemas representan costos adicionales, que en la agricultura a pequeña escala no representa una rentabilidad suficiente, por lo cual los agricultores no se arriesgan a afrontar gastos de dicha magnitud (Durán, 2013).

#### 4.1.3.5. Causa principal del cambio climático

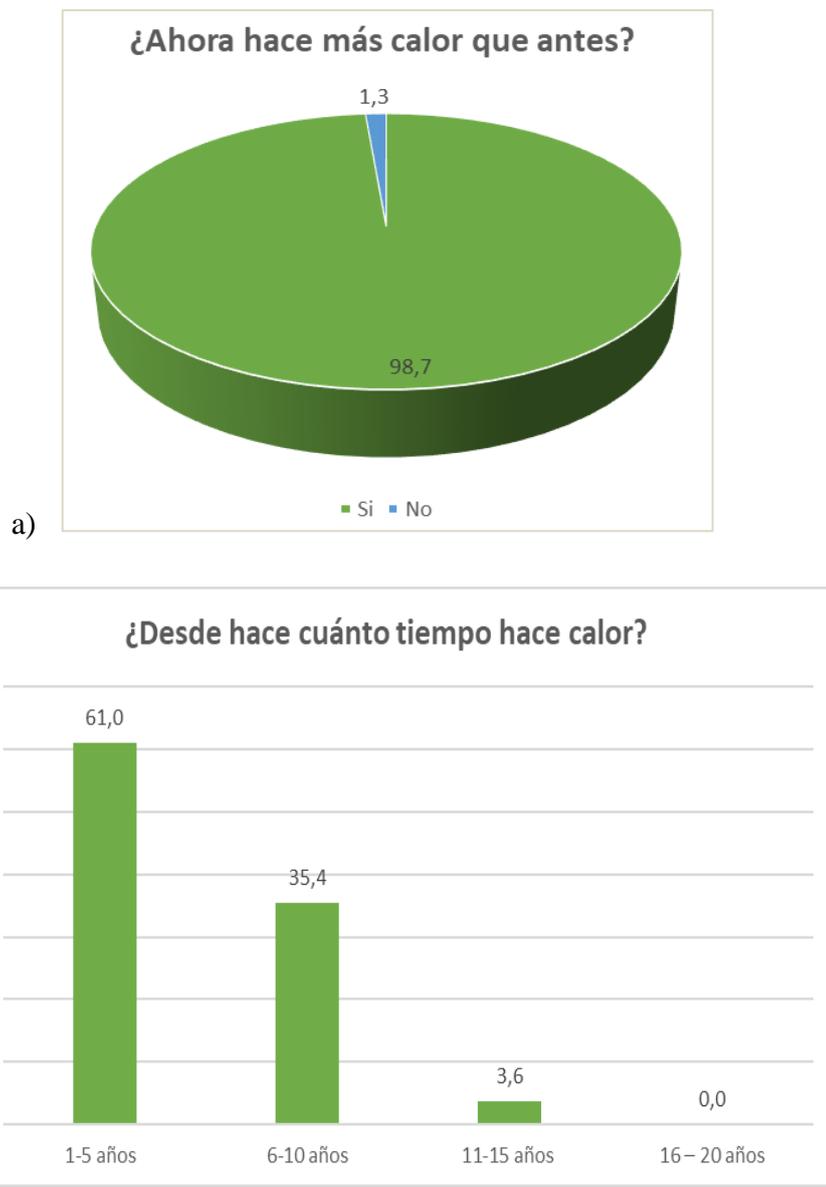


**FIGURA 22. Causa principal del cambio climático**

Entre las principales causas mencionadas acerca del cambio climático en la Fig. 22, se puede apreciar que el 34.6% de ellos indican que el área de la industria es la principal responsable en cuestión del cambio climático, seguido del 34.2% que afirma que la deforestación es parte importante dentro de dichos cambios, de igual manera el 17.9% afirman que la responsabilidad está dentro de las actividades de la agricultura y ganadería, por su parte el 2.5% indican no saber acerca de los motivos por los cuales existe el cambio climático.

De acuerdo a lo expuesto por Corona-Jiménez (2018), las causas del cambio climático se deben a las acciones antropogénicas dadas a lo largo del tiempo, debido a las constantes emisiones de gases a la atmósfera provocadas por acciones tales como el uso de combustibles fósiles, actividad agropecuaria, actividad industrial, entre otros, que ha producido el denominado efecto invernadero y cuyas emanaciones han provocado que varíe la temperatura y precipitaciones en el planeta (Díaz Cordero, 2012).

#### 4.1.3.6. Aumento de temperatura

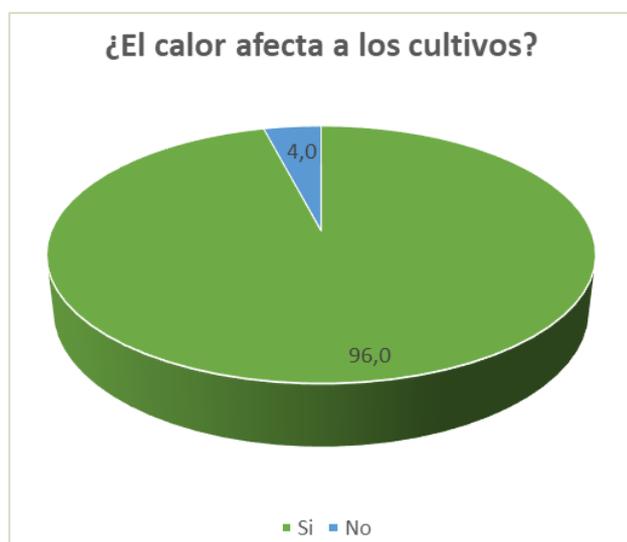


**FIGURA 23. Aumento de temperatura**

Conforme a lo indicado en la Fig. 23 a) se puede apreciar que el 98.7% de los agricultores indican haber notado un incremento en la temperatura, mientras que en la Fig. 23 b) se puede apreciar que el 61% de las personas manifiestan que dicho incremento lo han percibido en un lapso comprendido entre 1 y 5 años, por otro lado el 35.4% de ellos manifiestan que dicho incremento lo vienen sintiendo en un lapso comprendido entre 6 y 10 años por otro lado el 3.6% de ellos informan sentirlo entre 11 y 15 años atrás, lo que se corrobora con la gráfica de los datos extraídos de la

estación meteorológica indicados en la Fig. 19 c) en la cual se indica que dichos cambios se vienen dando desde hace 20 años atrás.

#### 4.1.3.7. Estrés por calor

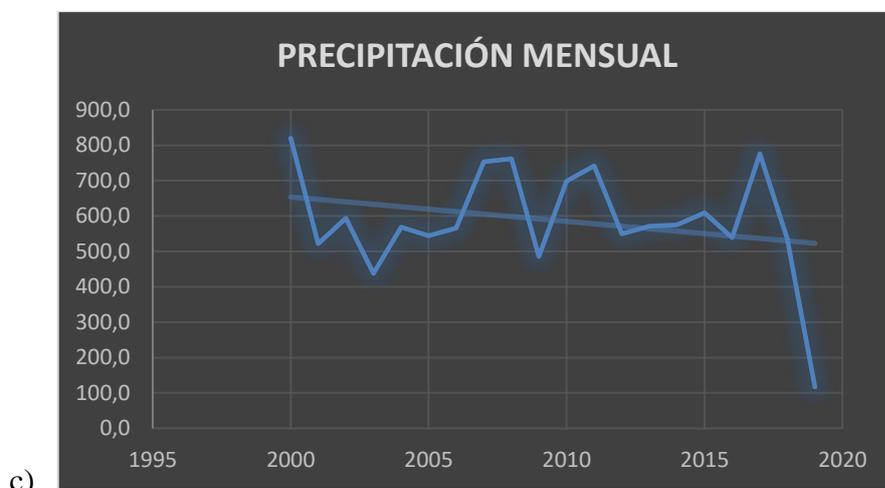
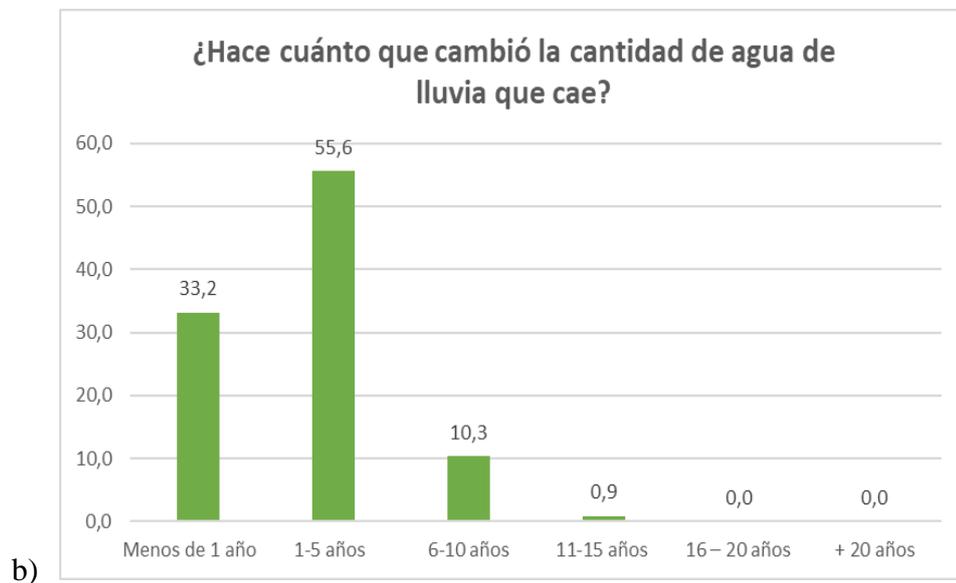


**FIGURA 24. Estrés por calor**

En la Fig. 24 se puede apreciar que el 96% de los encuestados indican que el calor ha provocado afecciones a los cultivos, mientras que el restante 4% dicen no haber notado daños por el calor.

Cada uno de los cultivos presentan diferentes rangos de temperatura tolerables, así mismo cuando se llega al límite de tolerancia se comienza a producir alteraciones en el desarrollo de los cultivos, deficiencia en la acumulación de biomasa e incluso el enanismo de las hortalizas (Chaves-Barrantes & Gutiérrez-Soto, 2016).

#### 4.1.3.8. Variación de precipitación



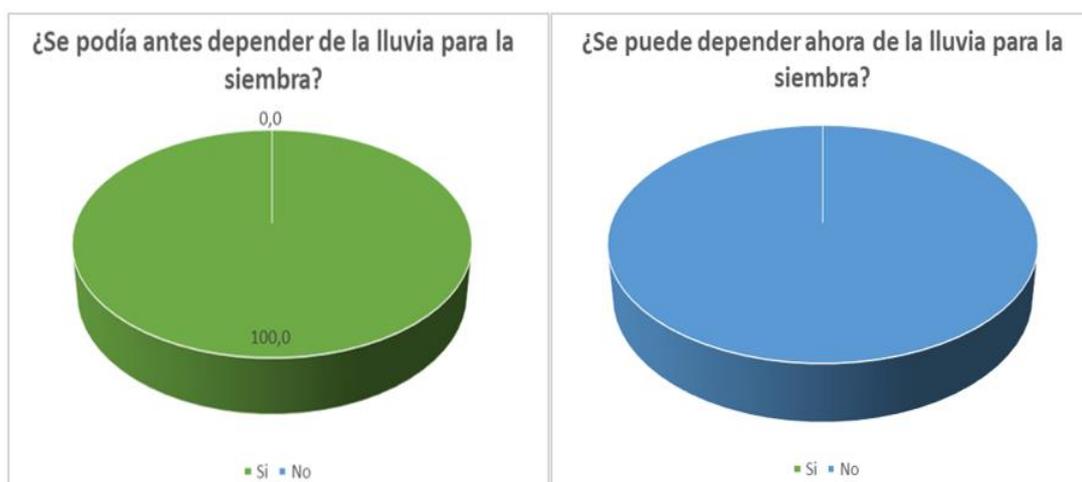
Fuente: Estación Meteorológica Querochaca

## FIGURA 25. Variación de precipitación

Por lo demostrado en la gráfica de la Fig. 25 a) se puede apreciar que el 46.2% de las personas encuestadas indican que se ha notado un decremento en las lluvias con respecto a años pasados, por otro lado, el 38.6% indican que las precipitaciones con respecto a años pasados se mantienen iguales, mientras que el restante 15.2% dice percibir que dichas precipitaciones han aumentado, de acuerdo con lo expuesto en la Fig. 25 b) el 55.6% de la población indica que dichos cambios se han percibido en un lapso comprendido entre 1 y 5 años, mientras que el 33.2% informa que, las variaciones se han producido hace menos de un año, por otro lado el 0.9% menciona que, estos cambios se pueden observar en un lapso comprendido entre 11 y 15 años atrás. Así mismo de acuerdo a la gráfica de la Fig. 25 c) extraídas de los anuarios meteorológicos de la Estación Querochaca se puede apreciar que existe una tendencia de decremento en los milímetros de precipitación desde hace 20 años atrás.

De acuerdo a lo expuesto por Corona-Jiménez (2018), se puede apreciar que, en estudios previos en distintos países se ha determinado que el 80% de los encuestados en España están a favor de realizar acciones para contrarrestar los efectos del cambio climático, por otro lado un estudio en USA indica que el 90% de la población encuestada a pesar de conocer acerca de la influencia de las acciones antrópicas no pretenden afectar el ritmo de vida pese a los posibles daños.

### 4.1.3.9. Dependencia de la lluvia para la siembra antes Vs. La actualidad



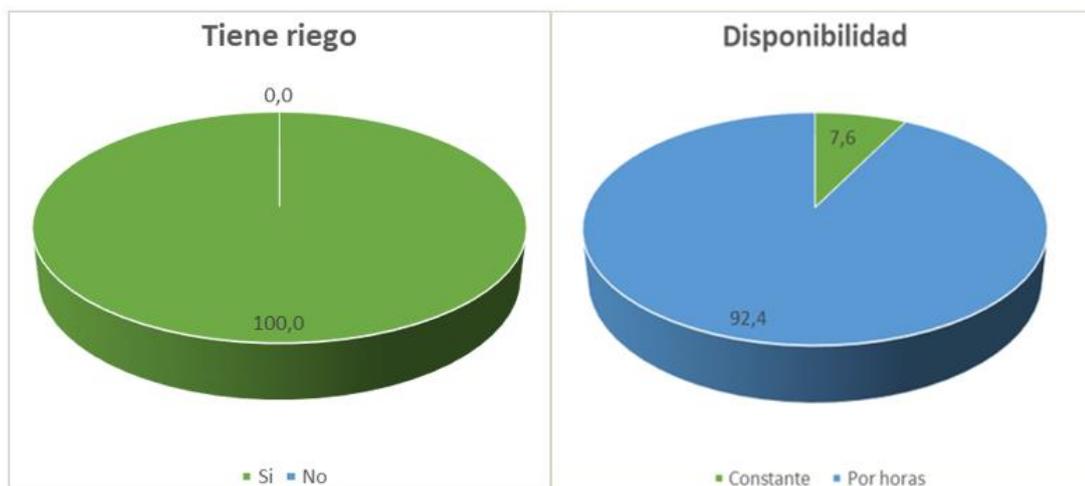
## FIGURA 26. Dependencia de la lluvia para la siembra antes Vs. La actualidad

De acuerdo a la información recabada y expuesta en la Fig. 26 se puede observar que antes los agricultores podían basarse en las épocas lluviosas para poder realizar las siembras de sus cultivos, caso contrario sucede en la actualidad en la que el 100% de los agricultores mencionan que, no se puede depender de las lluvias para poder cultivar.

En países como México aún se puede realizar cultivos de acuerdo a las temporadas lluviosas e incluso las mismas pueden provocar pérdidas por el exceso de los milímetros precipitados (Escobar, 2014). De acuerdo a los datos recabados se ha podido identificar que no se puede depender de las lluvias para las siembras ya que no son tan predictivas como en épocas pasadas.

### 4.1.4. RIEGO

#### 4.1.4.1. Disponibilidad de riego

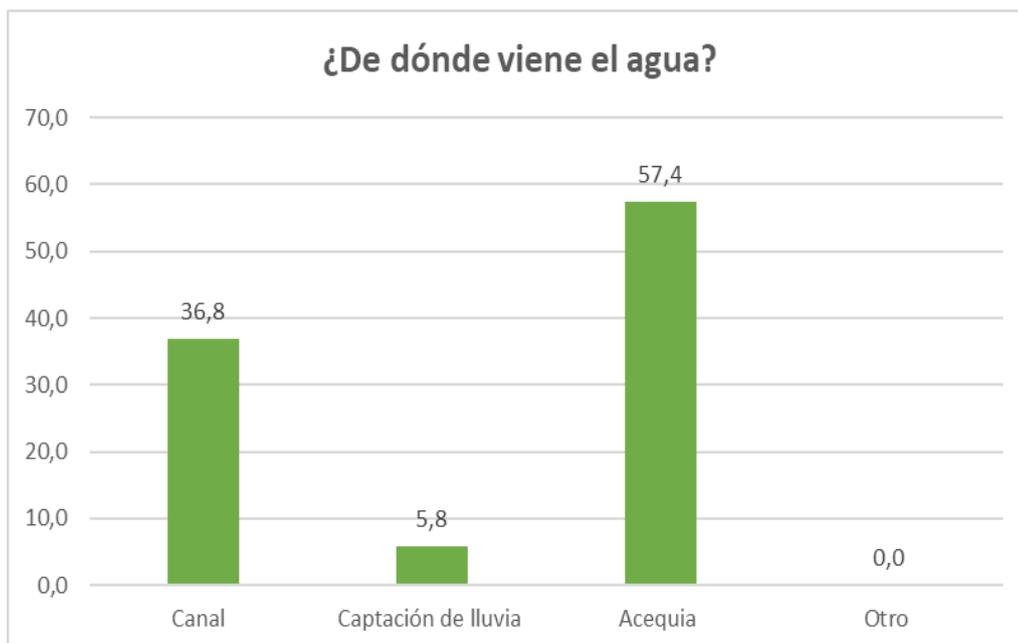


## FIGURA 27. Disponibilidad de riego

Con respecto a la información obtenida la Fig. 27 muestra que, el 100% de los agricultores cuentan con agua de riego para poder realizar sus cultivos, se muestra además que el 92.4% de ellos tienen una disponibilidad por horas de acuerdo a las concesiones otorgadas a cada uno de ellos, mientras que el 7.6% indica poseer una disponibilidad constante del recurso.

La parroquia Izamba cuenta con una buena disponibilidad de agua de riego, la cual se encuentra distribuida entre los agricultores, aunque para su distribución los canales de conducción requerirían una mejora para un adecuado transporte del líquido (PDOT, 2015).

#### 4.1.4.2. Fuentes de agua de riego

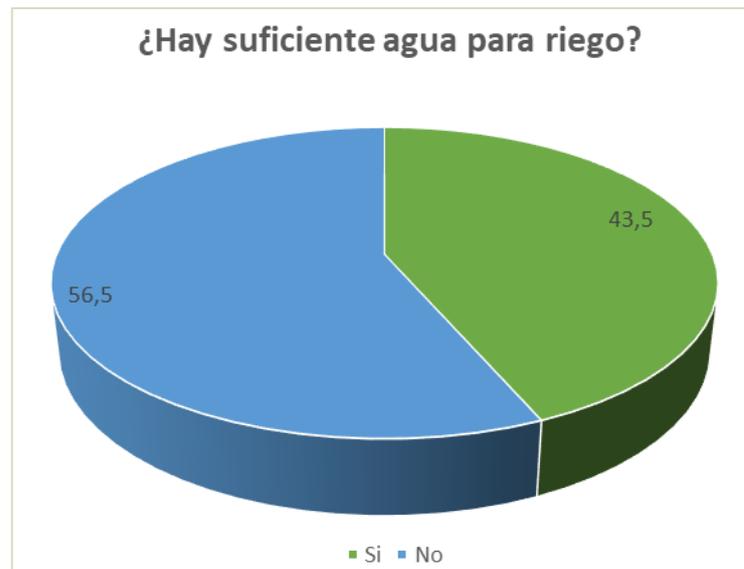


**FIGURA 28. Fuentes de agua de riego**

En la Fig. 28 se puede observar que el 57.4% obtienen el agua de riego de las acequias que llegan al sector, de igual manera el 36.8% indica que el agua obtenida proviene del canal Latacunga – Salcedo – Ambato, por otro lado, un 5.8% de la población dice captar el agua de la lluvia para llevar acabo sus cultivos.

El agua de regadío que llega a la parroquia Izamba lo hace a través de las acequias Chacón Sevilla y Tilulum Darquea, el canal Latacunga – Salcedo – Ambato, además el área de Quillán Playas se abastece de los ríos Ambato, Pachanlica y las vertientes propias del sector (PDOT, 2015).

#### 4.1.4.3. Cantidad de agua de riego



**FIGURA 29. Cantidad de agua de riego**

De acuerdo con los datos obtenidos la Fig. 29 muestra que el 56.5% de los agricultores dicen no disponer de suficiente agua de riego mientras que para el 43.5% de los encuestados indican que la cantidad de agua de la que disponen si es suficiente para regar los cultivos que realizan.

El caudal de agua de riego disponible para sus usuarios es suficiente, aunque finalmente para los usuarios no es suficiente debido a las pérdidas ocasionadas por los distintos tramos por los que va recorriendo el agua de riego (PDOT, 2015).

#### 4.1.4.4. Variación de la cantidad de agua de riego

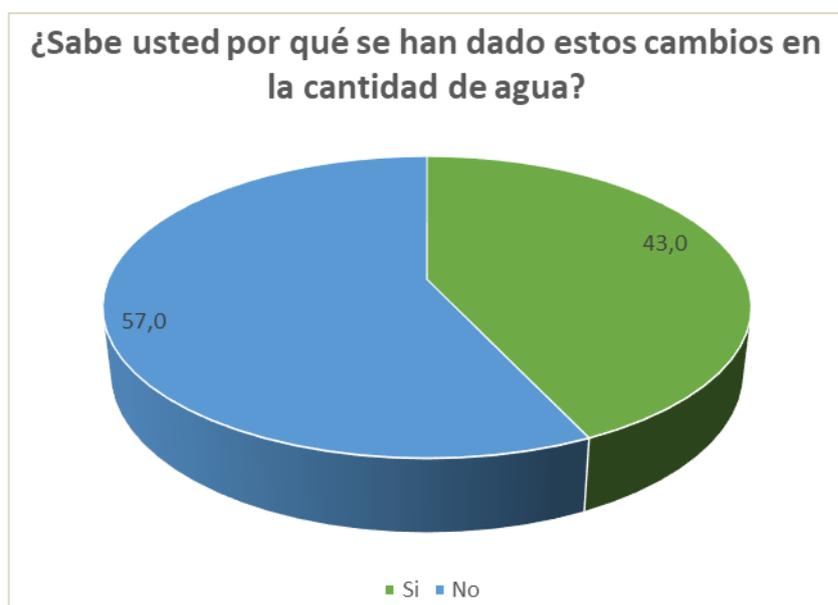


**FIGURA 30. Variación de la cantidad de agua de riego**

Conforme a la gráfica de la Fig. 30 se puede apreciar que el 90.6% de los informantes indican que la cantidad de agua disponible se mantenido equivalente a la de años pasados, por otro lado, el 7.2% indican que, la cantidad de agua disponible es menor, mientras que el restante 2.2% señalan que, la cantidad había aumentado.

El caudal de agua que llega al sector es prácticamente estable, aunque esto está de acuerdo al caudal de agua contenido en el los ríos abastecedores de las acequias y canal que riegan las parcelas del sector (PDOT, 2015).

#### 4.1.4.5. Cambios en la cantidad de agua de riego



**FIGURA 31. Cambios en la cantidad de agua de riego**

La información detectada muestra en la Fig. 31 que el 57% de los agricultores desconocen los motivos de la variación de la cantidad de agua, por otro lado, el 43% de ellos indica que, si conocen los motivos de dicha variación, entre las cuales se encuentran las épocas de sequías o a su vez las fuertes precipitaciones que ocasionalmente llegan a provocar derrumbes en las acequias de distribución.

La parroquia Izamba por su relieve es una zona propensa a derrumbes, ocasionalmente estos suceden en los canales de distribución lo cual impide la llegada del agua a las parcelas de destino, así mismo al disminuir la cantidad de milímetros de precipitación disminuye el caudal de riego que llega al sector (PDOT, 2015).

## **4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.2.1. Análisis de Resultados**

#### **4.2.1.1. Información General**

De acuerdo a la información recopilada se puede inferir que, el 57.40% de las personas que laboran en el campo son mujeres, además que en el 65.47% de los hogares son las mujeres quienes toman las decisiones del mismo. El 41,7% de los moradores del sector se encuentran en un rango de edad comprendido entre 36 y 50 años, además del total de encuestados se puede identificar que el 59.19% han cursado el nivel secundario.

#### **4.2.1.2. Producción Agrícola**

De acuerdo a la información recabada se ha podido identificar que hace 20 años la situación que la agricultura brindaba era muy buena económicamente hablando, caso contrario sucede en la actualidad donde el 56.50% afirma que la situación se ha vuelto solamente buena, ya que la competencia entre los productores se ha incrementado, además del ingreso de productos de los países vecinos provoca la baja en los precios de dichos productos. En la parroquia los cultivos más producidos son la cebolla y lechuga con el 11.4 y 11.2% respectivamente, coliflor con el 10.2%, remolacha 8.7 %, cilantro 8.4% y en menores proporciones el ají y espinaca con el 2.2% cada uno.

La presencia de resistencia por parte de los patógenos en los diferentes cultivos se ha evidenciado en un 94.6%, para lo cual el uso de los pesticidas se ha vuelto esencial en el 100% de los productores, anteriormente (20 años atrás) el 68.6% de los productores realizaban entre 1 y 3 fumigaciones, lo cual ha cambiado en la actualidad con un porcentaje de 60.5 de los productores que aplican entre 4 y 6 fumigaciones e incluso el 28.7% aplica entre 7 y 9 fumigaciones dependiendo del estado fitosanitario del cultivo especialmente en el de cebolla. Además, con el fin de mejorar la producción el 89.7% de los agricultores dicen tener la necesidad de incrementar el uso de materia orgánica y pesticidas.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se puede apreciar que, con el incremento del uso de pesticidas, el incremento de los envases también ha aumentado, es por ello que se hace necesario un adecuado desecho de los mismos, conforme a la información recabada se ha identificado que el 64.6% de los usuarios los dejan abandonados en el terreno, mientras el 30.9% de ellos dicen desecharlos en los basureros, por otro lado, un 0.9% de los mismos dicen tratarlos y desecharlos.

#### **4.2.1.3. Cambio climático**

El cambio climático es un hecho evidente del cual cada vez se obtiene más datos que son transmitidos a la población, según los datos recabados el 92.8% de la población dice haber escuchado acerca del cambio climático, dentro de los medios por los cuales la información ha llegado a los encuestados la televisión se lleva un 27.6%, mientras que el 26.5% ha investigado en el internet, por otro lado un 2.3% de ellos no contestaron a la pregunta. Dentro de las causas que afirman conocer como promotoras del cambio climático se encuentra la industria con un 34.6%, seguido de cerca con un 34.2% por la deforestación, el 17.9% dicen que las actividades agrícolas y pecuarias tienen influencia dentro del mismo lo que suma un total de 86.7% de la población que afirma que las actividades antropogénicas son las responsables de los cambios en el clima.

Conforme el tiempo avanza la percepción de un incremento de clima se ha hecho evidente dentro de la población dando como resultado que el 96% de los encuestados afirman haber notado cambios en el clima, indicando un 46% de ellos que el incremento de calor es lo más evidente, en un lapso comprendido entre 1 y 5 años con un 61% de afirmaciones, lo mismo que el 96% de los encuestados afirman ha provocado estrés en los cultivos al superar el límite de tolerancia que cada cultivo posee, entre los cuales se identifica cierto porcentaje de enanismo, estrés hídrico, alteraciones en el desarrollo de dichos cultivos.

De igual manera el 46.2% de la población ha podido apreciar una disminución de las precipitaciones con respecto hace 20 años atrás, mientras que el 38.6% de la misma afirma apreciar que la cantidad de lluvias se mantiene, el cambio previamente citado ha sido observado por el 55.6% de la población en un lapso comprendido entre

1 y 5 atrás. Por esta razón los moradores coinciden en que hoy en día no se puede depender de las lluvias para poder realizar los cultivos, como sucedía anteriormente.

#### **4.2.1.4. Riego**

El agua de riego es parte fundamental para el desarrollo de los cultivos, es por ello que el 100% de los agricultores encuestados han dicho disponer del servicio, el mismo que es asignado por horas de acuerdo a las adjudicaciones otorgadas de acuerdo a la superficie de suelo con lo que el 92.4% de los usuarios están de acuerdo. Para el goce del servicio existen dos acequias que riegan el sector ellas son la Tilulum Darquea y la Chacón Sevilla de las el 57.4% de los usuarios dicen beneficiarse, además del canal Latacunga – Salcedo – Ambato que riega los suelos del 36.8% de los usuarios y en la zona de Quillán Playas se puede hacer uso directamente del agua de los ríos Pachanlica y Ambato además de las vertientes propias del sector.

#### **4.2.2. Utilidad de los resultados**

Con la información recabada se puede inferir que los agricultores de la parroquia Izamba poseen cierto nivel de información respecto al cambio climático, lo que a su vez implica la necesidad de realizar un proceso de capacitaciones para poder brindar la información requerida acerca del cambio climático sus causas y efectos, para de esta manera empezar a crear una conciencia ambiental, que ayudara a enfrentar las adversidades del clima consecuentes a las actividades antropogénicas.

Aunque los agricultores saben cómo llevar a cabo el desarrollo de los cultivos, es necesario una constante capacitación respecto al uso de los pesticidas debido a que en ciertas etapas fisiológicas y/o épocas del año se han visto en la necesidad de aumentar la cantidad de pesticidas con el fin de mantener o elevar la productividad de dichos cultivos. Por otro lado, una vez desocupado los envases de los pesticidas la mayoría de ellos son desechados de forma inapropiada, lo que eleva los niveles de contaminación, ítem que puede cambiar brindando información propicia respecto a su tratamiento y desecho. De igual manera en el proceso de la capacitación se incluye el manejo de la materia orgánica, a más de dar a conocer los efectos que pueden ocasionar en la salud el uso de los desechos de curtiembres como abono de los suelos a ser cultivados.

El agua de riego que la parroquia percibe según los datos proporcionados por la encuesta es suficiente, aunque esto varía de acuerdo al caudal de agua existente en los ríos, es por ello que se ha visto la necesidad de brindar mayor información acerca de los beneficios de instalar algún sistema de riego que permitirían mejorar su aprovechamiento y a su vez brindar una mayor productividad.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

#### 5.1 CONCLUSIONES

Una vez concluido el trabajo de investigación “EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO COMO AMENAZA PARA EL SECTOR AGRÍCOLA DE LA PARROQUIA IZAMBA, CANTÓN AMBATO”, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Una vez obtenidos los resultados de la investigación del acerca del efecto del cambio climático con los agricultores en la parroquia Izamba se ha podido determinar que, en la zona se ha percibido un incremento en la temperatura con lo que el 96% de los moradores está de acuerdo, además esto se puede corroborar con los datos obtenidos por parte de la estación meteorológica Querochaca en la cual se puede apreciar que
- ✓ De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta realizada a los agricultores de la parroquia Izamba se ha podido identificar que uno de los efectos provocados por el cambio climático es la resistencia de los patógenos en los cultivos con lo que el 94.6% de los productores está de acuerdo, además por este mismo motivo se ha elevado la cantidad de pesticidas para contrarrestar los daños que dichos patógenos pueden causar en el transcurso del desarrollo de los diferentes cultivos realizados en la zona. Como consecuencia del incremento del uso de los plaguicidas, ha aumentado la cantidad de envases, de los cuales el 64.6% de los usuarios dicen dejarlos en las parcelas consecuentemente el nivel de contaminación ambiental se eleva afectando el aire, el suelo y el agua, mientras que el 30.9% informan que los dejan en los basureros y finalmente el 0.9% de los productores dicen realizar un tratamiento previo a su desecho.

- ✓ Debido al cambio climático se estima que el sector agrícola a nivel mundial es el más afectado por las alteraciones que se ha presentado en el clima y la parroquia Izamba no está exenta, ya que estos cambios provocan diferentes impactos, entre los que podemos encontrar el estrés hídrico de las plantas por la falta del recurso hídrico en las épocas de sequía, o su vez la escases del mismo por los derrumbes provocados por el exceso de lluvias en las zonas por donde se encuentran las obras de conducción del recurso. Además, debido al aumento de calor y el consecuente estrés se puede apreciar la pérdida de acumulación de biomasa e incluso se puede identificar un porcentaje de enanismo en los diferentes cultivos al llegar sus respectivos límites de tolerancia.
  
- ✓ Los agricultores de la parroquia Izamba poseen suelos aptos para el desarrollo de la actividad agrícola, aunque debido a los diferentes fenómenos como la sequía y la variabilidad climática los ha llevado a trabajar en la adopción de medidas que contribuyan a obtener mejores resultados con las cosechas, en los últimos años se ha identificado una mayor cantidad de cultivos bajo cubierta con la finalidad de brindar las condiciones adecuadas a su producción.
  
- ✓ Por otro lado, se puede apreciar que una gran parte de la población hace uso del agua del Río Ambato y Pachanlica, los cuales no poseen las características adecuadas para que sus aguas puedan ser usadas en el riego de los cultivos de la zona debido a que está llega sin ningún tipo de tratamiento, recogiendo aguas servidas y demás residuos a lo largo de su trayecto, lo cual resulta en un alto riesgo para la salud humana, por los contenidos de “boro, cromo, cal, ácido fórmico, sulfato de amonium, aceites, grasas, fungicidas y pesticidas”.
  
- ✓ Las medidas de mitigación evocan a la reducción de las acciones que predisponen al cambio climático, es decir, al adoptar estas medidas de mitigación se pretende disminuir el impacto de los efectos ocasionados por el cambio climático, aunque está claro que tanto los desastres como el desarrollo de la población van de la mano de las acciones ejecutadas por el hombre.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar un plan el cual se pueda presentar a las autoridades correspondientes con el fin de poder obtener un breve espacio dentro de las reuniones de las acequias para dar una pequeña capacitación la cual abordaría temas importantes como el cambio climático, sus causas y efectos, lo que promovería a crear una mejor conciencia ambiental, favoreciendo así a disminuir los efectos del cambio climático.
- ✓ Establecer un plan de seguimiento a las curtiembres aledañas al sector con el fin de evitar que las mismas expendan los desechos que ellas generan, con el fin de evitar que dicho material llegue a manos de los productores agrícolas, evitando así su uso como fertilizante de los suelos en los que posteriormente se usarán para el cultivo de los diversos productos.
- ✓ Elaborar un plan para la gestión de descontaminación de las aguas que llegan a los suelos para los diferentes cultivos que se realizan en la zona.

### 5.3 BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, Á., & Navarrete, F. (2004). *“Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico”*.  
%22www.pnuma.org%22
- Becken, S., Lama, A. K., & Espiner, S. (2013). “The cultural context of climate change impacts: Perceptions among community members in the Annapurna Conservation Area, Nepal.” *Environmental Development*, 8(1), 22–37.  
<https://doi.org/10.1016/j.envdev.2013.05.007>
- Benavides, O., & León, G. (2007). *INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO*.
- Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. (2007). *Efecto Invernadero, Calentamiento Global Y Cambio Climático: Una Perspectiva Desde Las Ciencias De La Tierra*.
- Carvajal, L., Coppard, D., Fuentes Nieva, R., Gaye, A., Ha, W., Johansson, C., Kennedy, A. (jefa de estadísticas), Kuonqui, C., Medhalho Pereira, I., Menon, R., Morse, J., & Seck, P. (2007). *“Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido”* (K. (director y editor jefe) Watkins & C. (subdirectora y editora jefa) Ugaz (eds.)).
- Chaves-Barrantes<sup>2</sup>, N., & Gutiérrez-Soto, M. (2016). “Respuestas al estrés por calor en los cultivos. II. Tolerancia y tratamiento agronómico.” *SCielo*, 1–18.
- CMNU. (1992). *“Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático.”* <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

- Corona-Jiménez, M. Á. (2018). “El conocimiento, la percepción y disponibilidad para afrontar el cambio climático en una población emergente, los migrantes de retorno.” *“Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional,”* 28(52). <https://doi.org/10.24836/es.v28i52.578>
- Debels, P., Szlafsztein, C., Aldunce, P., Neri, C., Carvajal, Y., Quintero-Angel, M., Celis, A., Bezanilla, A., & Martínez, D. (2009). “ IUPA: una herramienta para la evaluación de la utilidad general de las prácticas para la adaptación al cambio climático y la variabilidad.” *Natural Hazards,* 50(2), 211–233.  
<https://doi.org/10.1007/s11069-008-9333-4>
- Del Puerto, A., Suárez, S., & Palacio, D. (2014, December). “*Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud.*”
- Díaz Cordero, G. (2012, April). “EL CAMBIO CLIMÁTICO.” *Ciencia y Sociedad,* XXXVII(2), 227–240.
- Docampo, R. (2012). “*LA IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO Y SU MANEJO EN PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA.*”
- Durán, M. (2013). “*Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA)*” .
- Erreis, R. (2015). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS DE LA ZONA DE SANTA ROSA DE CUSUBAMBA, CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA.* Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Escobar, R. (2014). “EL CULTIVO DE SECANO.” *Revista Geográfica Agrícola,* 1–

113.

Espín, A. (2018). “*Análisis del control de los envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola y su incidencia en la contaminación ambiental en el sector El Cascajo, Cantón Santa Cruz, 2017.*” UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR SEDE GALÁPAGOS.

FAO. (2002). “*Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030.*”

FAO. (2011). “*Sistemas agrícolas que permiten ahorrar y crecer.*”

Fernández, E. (2013). *EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE CULTIVOS POR SECTORES EVALUACIÓN DEL RIESGO AGROCLIMÁTICO POR SECTORES.*

GADPI, G. A. D. de la P. R. I. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural Izamba.*

Galindo, L., Samaniego, J., Alatorre, J., Carbonell, J., Reyes, O., & Sánchez, L. (2015). *Estudios del Cambio Climático en América Latina.*

González Martínez, S. L., Silva García, J. T., Ávila Meléndez, L. A., Moncayo-Estrada, R., Cruz Cárdenas, G., & Ceja Torres, L. F. (2017). El fenómeno de cambio climático en la percepción de la comunidad indígena purépecha del municipio de Chilchota, Michoacán, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(4), 641–653. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.04.08>

González, W. del C. (2011). *Manejo y protección de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua para consumo humano en la subcuenca del río Zaratí, Panamá* [CENTRO

AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA].  
<https://pdfs.semanticscholar.org/87c3/b3a1000a6f080f3c2d732be68c66d592d562.pdf>

Grammont, H. (2010, May). “La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad.” *SCielo*, 7.

INEC, I. N. de E. y C. (2010). “*Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010*.”

IPCC, Planton, S. (ed. ., Stocker, T. F., D. Qin, G.-K., Plattner, M., Tignor, S. K., Allen, J., Boschung, A., Nauels, Y., Xia, V., Bex y P.M., & Midgley (eds.). (2013). “*Glosario en: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*” (pp. 1–22).

Julca-Otiniano, A., Meneses-Florián, L., Blas-Sevillano, R., & Bello-Amez, S. (2006). “LA MATERIA ORGÁNICA, IMPORTANCIA Y EXPERIENCIA DE SU USO EN LA AGRICULTURA.” *Idesia (Arica)*, 24(1), 49–61.  
<https://doi.org/10.4067/s0718-34292006000100009>

Kaiser, P. (2014). *ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA Y CALLAO El Reto de la Gobernanza*. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Lindemann, T., Plata, V., Oyhantçabal, W., & Sancho, D. (2013). “*Clima de Cambios Nuevas Políticas para la Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático en Uruguay*” (p. 304). [www.fao.org/](http://www.fao.org/)

López Feldman, A. J., & Hernández Cortés, D. (2016). Cambio climático y agricultura:

una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El Trimestre Económico*, 83(332), 459. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>

Mansilla, C. (2017). *“Impacto ambiental de la aplicación de plaguicidas en siete modelos socio-productivos hortícolas del Cinturón Verde de Mendoza.”* Universidad Nacional de Cuyo.

MMAyA, M. del M. A. y A. (2019). *“Ecuador tiene políticas sobre el Cambio Climático.”*

Mora, L. (2015). *“MANEJO DE PLAGUICIDAS E IMPACTO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES QUE CULTIVAN CEBOLLA, JUBONES, CANTÓN SANTA ISABEL, 2014.”* UNIVERSIDAD DE CUENCA.

Nelson, G., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M., & Lee, D. (2009). *CAMBIO CLIMÁTICO. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación.*

Olmos-Martínez, E., González-Ávila, M. E., & Contreras-Loera, M. R. (2013). “Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México.” *Polis (Santiago)*, 12(35), 459–481. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682013000200020>

Paliwal, R., Granados, G., Lafitte, H., & Violic, A. (2001). *“EL MAÍZ EN LOS TRÓPICOS: Mejoramiento y producción.”*

PDOT, P. de D. y O. T. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Izamba.*

[http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1865015430001\\_PDyOT\\_IZAMBA\\_15-05-2015\\_22-21-18.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1865015430001_PDyOT_IZAMBA_15-05-2015_22-21-18.pdf)

Pérez-de-Castro, A., & Díez, M. (2013, April). *“25 años en la Mejora Genética para Resistencia a Plagas y Enfermedades.”*

Pérez, S. (2015). *“Gestión Actual de los Recursos Hídricos en la Subcuenca del río Ambato desde los Actores”*

<http://rrnn.tungurahua.gob.ec/documentos/ver/56cc9a4283ba88c90ac8c289>

Quintero, A., Carvajal, Y., & Aldunce, P. (2012). ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: INTERSECCIONES CON LA GESTIÓN DEL RIESGO. *SCIELO, 1909–2474*, 15.

Ramos, I. (2016). *“PERCEPCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS PRINCIPALES IMPACTOS EN HABITANTES DEL VALLE DEL ACONCAGUA.”* Universidad de Chile.

Requena, M. (2009). *“Estudio Andaluz de prevalencia de diversas patologías en áreas con distinto nivel de utilización de plaguicidas.”* Universidad de Granada.

Rodríguez, D. M., & Pérez, P. (2014). *“DETERMINACIÓN DE LA RECARGA HÍDRICA POTENCIAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA GUARA, DE CUBA”*; In *Aqua-LAC* (Vol. 6, Issue 2).

Rodríguez, M., & Mance, H. (2009). *“Cambio climático: lo que está en juego.”*

Salazar-Ceballos, A., Freyle, N., Tamara, G., & Álvarez-Miño, L. (2016).

PERCEPCIÓN SOBRE RIESGO AL CAMBIO CLIMÁTICO COMO UNA AMENAZA PARA LA SALUD HUMANA, TAGANGA, SANTA MARTA, 2014. *SCIELO*, 26. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.6>

Sánchez, L., & Reyes, O. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe*.  
[https://doi.org/https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265\\_es.pdf](https://doi.org/https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265_es.pdf)

Santa María, M., Lozano, J., Uribe Gabriel, & Márquez Iván. (2012). *Marco Conceptual y Lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*.

Sosa, B., & Larrea, D. (2014). *“La tecnificación de la agricultura familiar bajo riego en Ecuador”*

Tingo, W. (2016). *PLAN DE MANEJO DE LA INTERCUENCA ZONA MEDIA DEL RÍO AMBATO, NIVEL 7-CÓDIGO PFASTETTER: 4996927, UBICADA EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO]. [dspace.unach.edu.ec › bitstream › UNACH-EC-IAMB-2016-0002](https://dspace.unach.edu.ec/bitstream/UNACH-EC-IAMB-2016-0002)

Urgilés, E. (2013). *LA COMUNICACIÓN PARA EL DESARROLLO COMO ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO AMBATO* [Universidad Técnica de Ambato].  
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5721/1/CS-335-2013-Urgilés Lorena.pdf>