

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE POSGRADOS MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL (TP) EN GESTIÓN AMBIENTAL COHORTE 2021

TEMA: “ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PÉRDIDA DE AGROBIODIVERSIDAD EN LA PARROQUIA DE CUNCHIBAMBA, CANTÓN AMBATO”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Gestión Ambiental Mención Planificación Ambiental

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de Titulación con Componentes de Investigación Aplicada

Autora: Ingeniera Katherine Paola Tigmasa Paredes

Directora: Ingeniera Lineth del Rocío Fernández Sánchez, Magister

Ambato – Ecuador

2022

A la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por el Ingeniero Héctor Fernando Gómez Alvarado. PhD, e integrado por los señores: Ingeniero Luis Miguel Rivera González PhD, Ingeniero Darío Roberto Bolaños Guerrón. PhD, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PÉRDIDA DE AGROBIODIVERSIDAD EN LA PARROQUIA DE CUNCHIBAMBA, CANTÓN AMBATO” elaborado y presentado por la señorita Ingeniera Katherine Paola Tigma Paredes, para optar por el Grado Académico de Magíster en Gestión Ambiental una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Héctor Fernando Gómez Alvarado. PhD.
Presidente y Miembro del Tribunal

Ing. Luis Miguel Rivera González PhD
Miembro del Tribunal

Ing. Darío Roberto Bolaños Guerrón. PhD
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PÉRDIDA DE AGROBIODIVERSIDAD EN LA PARROQUIA DE CUNCHIBAMBA, CANTÓN AMBATO”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniera Katherine Paola Tigmasa Paredes, Autora bajo la Dirección de Ingeniera Lineth del Rocío Fernández Sánchez, Magister, Directora del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ingeniera Katherine Paola Tigmasa Paredes
c.c.:1850090703
AUTORA

Ingeniera Lineth del Rocío Fernández Sánchez, Magister
c.c.:1600416976
DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ingeniera Katherine Paola Tigmaasa Paredes
c.c.:1850090703

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DEL CENTRO DE POSGRADOS	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
DEDICATORIA	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
EXECUTIVE SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. Introducción	16
1.2. Justificación	17
1.3. Objetivos	19
1.3.1. General.....	19
1.3.2. Específicos	19
CAPITULO II.....	20
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.1 Cambio climático	21
2.2 Efecto invernadero	23
2.3 Efectos del cambio climático	26
2.3.1. Cambios en la temperatura y los océanos	26
2.3.2. Efectos sobre la biodiversidad	28
2.3.3. Efectos en la agrobiodiversidad	30
2.3.3.1. Seguridad alimentaria	31
2.4 Parroquia Cunchibamba, cantón Ambato, Ecuador	31

2.4.1.	Hidrología	32
2.4.2.	Clima.....	33
2.4.3.	Erosión	33
2.4.4.	Uso actual del suelo	34
2.4.5.	Riesgos ambientales.....	35
CAPITULO III.....		36
MARCO METODOLÓGICO.....		36
3.1.	Ubicación	36
3.2.	Equipos y materiales	37
3.2.1.	Recursos humanos.....	37
3.2.2.	Recursos materiales.....	37
3.2.3.	Recursos económicos.....	37
3.3.	Tipo de investigación.....	38
3.4.	Hipótesis	38
3.5.	Población o muestra.....	38
3.6.	Recolección de información.....	39
3.7.	Procesamiento de la información y análisis estadístico	40
3.8.	Variables respuesta	40
CAPITULO IV.....		42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		42
4.1.	Resultados	42
4.1.2.	Agrobiodiversidad.....	46
4.1.2.1.	Cultivos agrícolas.....	46
4.1.2.2.	Tipo de agricultura	47
4.1.2.3.	Calendario agrícola	48
4.1.2.6.	Fumigaciones realizadas en los cultivos 20 años atrás vs fumigaciones realizadas en la actualidad.....	51
4.1.2.7.	Incremento de la materia orgánica y/o pesticidas	53
4.2.	Análisis de resultados	75

CAPÍTULO V.....	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
5.1. Conclusiones.....	79
5.2. Recomendaciones.....	81
5.3. BIBLIOGRAFÍA.....	82
5.4. ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Gases de Efecto Invernadero.....	25
Tabla 2 Sistema Hidrográfico de la Parroquia Cunchibamba.....	32
Tabla 3 Clima en la Parroquia Cunchibamba	33
Tabla 4 Erosión en la Parroquia Cunchibamba.....	34
Tabla 5 Uso y Cobertura del Suelo	34
Tabla 6 Principales Cultivos Agrícolas.....	35
Tabla 7 Presupuesto	37
Tabla 8 Operacionalización de las Variables	40
Tabla 9 Grupos de Edad.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cambio Climático.....	22
Figura 2 Efectos del Cambio Climático.....	23
Figura 3 Concentraciones de CO ₂	24
Figura 4 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.....	26
Figura 5 Cambios Ambientales.....	27
Figura 6 Impacto del Cambio Climático.....	29
Figura 7 Ubicación de la Parroquia Cunchibamba	36
Figura 8 Personas Encuestadas	42
Figura 9 Grupos de Edad	43
Figura 10 Nivel Académico	44
Figura 11 Pertenencia a Asociaciones	45
Figura 12 Cultivos Agrícolas	46
Figura 13 Tipo de Agricultura	47
Figura 14 Calendario Agrícola.....	48
Figura 15 Uso de Pesticidas	49
Figura 16 Resistencia de las Plagas en los Cultivos	50

Figura 17 Fumigaciones 20 años atrás	51
Figura 18 Fumigaciones en la Actualidad.....	52
Figura 19 Materia Orgánica y/o Pesticidas	53
Figura 20 Envases de Plaguicidas	54
Figura 21 Agua de Regadío.....	55
Figura 22 Sistemas de Regadio	56
Figura 23 Desaparición de Especies	57
Figura 24 Variedades de Cultivos.....	58
Figura 25 Variedades de Aves	58
Figura 26 Variedades de Anfibios/Insectos	59
Figura 27 Cambio Climático.....	60
Figura 28 Fuente de Información.....	60
Figura 29 Clima de la Parroquia Cunchibamba	61
Figura 30 Cambios Climaticos.....	62
Figura 31 Aumento de la Temperatura	63
Figura 32 Incremento del Calor	63
Figura 33 Afeccion del Calor en los Cultivos.....	65
Figura 34 Comportamiento de las Lluvias	66
Figura 35 Dependencia de las Lluvias	67
Figura 36 Dependencia de las Lluvias en la Actualidad	67
Figura 37 Causas del Cambio Climático.....	68
Figura 38 Gestión de Riegos ante el Cambio Climático.....	69
Figura 39 Conocimiento de Políticas Ambientales.....	70
Figura 40 Situación Económica hace 20 años	71
Figura 41 Situación Económica Actual	72
Figura 42 Cultivos de Consumo Local	73
Figura 43 Cultivos Destinados al Consumo Diario	74
Figura 44 Canasta Familiar	75

AGRADECIMIENTO

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 sueños.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente al Programa de Posgrados, que me ha permitido adquirir nuevas herramientas para forjar mi vida profesional.

A cada uno de los docentes que han brindado sus conocimientos para moldear mi intelecto y en especial a la Dra. Lineth del Rocío Fernández Sánchez por su paciencia, apoyo constante y asesoría que ha permitido concluir la presente investigación.

A mi familia y amigos por ser un apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida.

Katty Tigmaña

DEDICATORIA

“Si has perdido el rumbo escúchame, llegar a la meta no es vencer lo importante es el camino y en él, caer, levantarte, insistir y aprender” M.O.

Cada decisión, cada error, cada camino que he tomado me trajo hasta este momento, el día en que finalmente termino una larga lucha, todo aquello que aprendí lo llevo tatuado en mi mente y corazón, en especial aquello que me hizo crecer. Durante todo este tiempo he comprendido que los sueños si se hacen realidad, “si luchas por conseguirlos”. Al final sé que todo mi esfuerzo valió la pena.

Este pequeño escrito se lo dedico a ustedes mis pequeños angelitos, que siempre están conmigo cuidándome y guiándome en cada paso que doy, siempre serán la luz que guía mi camino.

No es el final, más bien es un nuevo comienzo, una nueva vida....

Katty Tigmaša

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL
(TP) EN GESTIÓN AMBIENTAL
COHORTE 2021

TEMA:

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PÉRDIDA DE AGROBIODIVERSIDAD EN LA PARROQUIA DE CUNCHIBAMBA, CANTÓN AMBATO

MODALIDAD DE TITULACIÓN: *Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada*

AUTORA: *Ingeniera Katherine Paola Tigmasa Paredes*

DIRECTORA: *Ingeniera Lineth del Rocío Fernández Sánchez, Magister*

Fecha: *Diez de mayo de dos mil veinte y dos*

RESUMEN EJECUTIVO

El sector de la agricultura es altamente dependiente del clima, el aumento de la temperatura y las variaciones del régimen de precipitación ocasionan alteraciones en la productividad de este sector. La actividad humana que incluye el sector de la agricultura es en gran medida responsables por el cambio climático del planeta, sin embargo, el sector de la agricultura también enfrenta los impactos ambientales producidos tales como la degradación de los suelos, la falta de agua, pérdida de la agrobiodiversidad, entre otros. Es indispensable comprender que los alimentos y los medios para producirlos provienen de la biodiversidad existente en los ecosistemas agrícolas, por lo que el utilizar métodos de producción sostenible podría ser una alternativa para minimizar los efectos del cambio climático presentes sobre el sector agrícola. La finalidad de esta investigación es estimar el efecto del cambio climático y la pérdida de agrobiodiversidad en la parroquia de Cunchibamba en el cantón Ambato, para lo cual se utilizó una investigación bibliográfica y documentada, con un enfoque cuantitativo mediante el levantamiento de información por medio de la aplicación de encuestas previamente elaboradas que abarcan temas acerca de la agrobiodiversidad, cambio climático y seguridad alimentaria, mimas que se realizaron a los agricultores de la zona. La población elegida para la investigación conto de 210 agricultores de la zona. En base a los resultados obtenidos de la encuesta realizada se puede decir que el cambio climático afecta significativamente la agrobiodiversidad de la parroquia Cunchibamba ubicada en el cantón Ambato, cumpliéndose así la hipótesis planteada

H1, registrándose la pérdida de algunas variedades de cultivos, plantas, anfibios y aves. Según los datos obtenidos se pudo identificar un alto grado de desconocimiento del tema ente los moradores de la población por lo que las capacitaciones enfocadas en la educación ambiental son de gran importancia para el sector.

DESCRIPTORES: AGRICULTURA, AGROBIODIVERSIDAD, AMBIENTE, CAMBIO, CLIMA, DESAPARICIÓN, EDUCACIÓN, ESPECIES, SEGURIDAD, TEMPERATURA.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA ACADÉMICA (MA) CON TRAYECTORIA PROFESIONAL
(TP) EN GESTIÓN AMBIENTAL
COHORTE 2021

THEME:

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PÉRDIDA DE
AGROBIODIVERSIDAD EN LA PARROQUIA DE CUNCHIBAMBA, CANTÓN
AMBATO

DEGREE MODALITY: *Degree project with applied research components*

AUTHOR: *Engineer Katherine Paola Tigmasa Paredes*

DIRECTED BY: *Engineer Lineth del Rocío Fernández Sánchez, Magister*

DATE: *May tenth, two thousand twenty-two thousand and two*

EXECUTIVE SUMMARY

The agriculture sector is highly dependent on the climate, the increase in temperature and variations in the precipitation regime cause alterations in the productivity of this sector. Human activity, including agriculture, is largely responsible for global climate change; however, the agricultural sector also faces environmental impacts such as soil degradation, lack of water, loss of agrobiodiversity, among others. It is essential to understand that food and the means to produce it come from the existing biodiversity in agricultural ecosystems, so using sustainable production methods could be an alternative to minimize the effects of climate change on the agricultural sector. The purpose of this research is to estimate the effect of climate change and the loss of agrobiodiversity in the parish of Cunchibamba in the canton of Ambato, for which a bibliographic and documented research was used, with a quantitative approach through the collection of information by means of the application of previously elaborated surveys that cover topics about agrobiodiversity, climate change and food security, which were carried out to farmers in the area. The population chosen for the research consisted of 210 farmers in the area. Based on the results obtained from the survey, it can be said that climate change significantly affects the agrobiodiversity of the Cunchibamba parish located in the Ambato canton, thus fulfilling the hypothesis H1, registering the loss of some varieties of crops, plants, amphibians, and birds. According to the data obtained, it was possible to identify a high degree of ignorance

of the subject among the inhabitants of the population, which is why training focused on environmental education is of great importance for the sector.

KEYWORDS: AGRICULTURE, AGROBIODIVERSITY, ENVIRONMENT, CHANGE, CLIMATE, DISAPPEARANCE, EDUCATION, SPECIES, SAFETY, TEMPERATURE, SECURITY

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El cambio climático es considerado un fenómeno global causado principalmente por la actividad humana, que afecta y altera la composición de la atmósfera además de la integridad de los ecosistemas (González y Meira, 2019). La emisión continua de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO₂) o el metano (CH₄) provoca un mayor calentamiento de la superficie terrestre incrementando la posibilidad de grandes cambios en la población y los ecosistemas (Dossier Cepsa, 2015).

Estas alteraciones climáticas están afectado significativamente al sector agrícola en especial en países en desarrollo donde la agricultura contribuye al producto interno bruto (PIB) nacional, se estima que 122 millones de personas podrían sufrir condiciones de extrema pobreza para el 2030 como consecuencia de las alteraciones climáticas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017).

Según Arteaga y Burbano (2018) los efectos esperados ante los eventos hidrometeorológicos extremos causados por el cambio climático son: disminución de la productividad de los suelos agrícolas, pérdida de la biodiversidad, daño para los cultivos, erosión de los suelos, disminución de la calidad del agua destinada a la agricultura, aumento de plagas y de enfermedades en los cultivos, riesgos en la seguridad alimentaria, entre otros. Estos escenarios son la consecuencia de la contaminación y la concentración de los diferentes gases de efecto invernadero (GEI).

Frente a la problemática ambiental actual es necesario poner en práctica medidas de adaptación que reduzca la vulnerabilidad de la producción agrícola, logrando que los agricultores desarrollen la capacidad de adaptarse ante estos cambios adversos y puedan atenuar los efectos del cambio climático sobre este sector (Gabriel, 2016).

El trabajo de titulación se encuentra estructurado en cinco capítulos que se detallan a continuación:

En el capítulo I se aborda el problema de investigación, la introducción y justificación del proyecto, además se establecen los objetivos del estudio tanto general como específicos.

En el capítulo II se aborda los antecedentes investigativos que a través de revisiones bibliográficas se pudieron establecer los diferentes fundamentos teóricos que son la base de este trabajo.

El capítulo III detalla las metodologías utilizadas para el desarrollo del proyecto, estableciéndose los equipos y materiales necesarios para la investigación, además de la hipótesis, la población o muestra y los procesos utilizados para la recolección y procesamiento de los datos obtenidos.

En el capítulo IV se exponen los resultados y el análisis de las encuestas realizadas a los pobladores de la parroquia Cunchibamba.

Finalmente, en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación.

1.2. Justificación

En la actualidad el cambio climático tiene un amplio consenso científico acerca de las alteraciones que está sufriendo el planeta. En los últimos 100 años las temperaturas se han incrementado en 0.76 °C lo que ha generado un aumento de aproximadamente 17 centímetros en el nivel del mar. Todo esto constituye un serio problema que afecta no solo al medio ambiente sino también a la economía y la sociedad a nivel mundial. El consumo energético y las diferentes técnicas de producción son en gran medida responsables del incremento de los gases de efecto invernadero (GEI) dando como resultado el calentamiento global (González, 2015).

El sector agrícola es muy vulnerable a los cambios climáticos, ya que es sensible a las alteraciones de temperatura y de los regímenes de precipitación. La presencia de estos cambios tendrá un efecto significativo en el rendimiento, producción, distribución y consumo de los cultivos. Las alteraciones climáticas impactarán negativamente a la

seguridad alimentara, se estima que el rendimiento de los granos básicos como el arroz, maíz y trigo disminuirán a nivel mundial para el año 2050, a consecuencia de esto los precios de los alimentos incrementarán significativamente (Viguera et al., 2017).

En Ecuador se han podido observar alteraciones climáticas como es el caso de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo que sufrieron un fuerte estiaje provocando que el 98% de las tierras cultivadas sean afectadas por sequías y el 2 % restante se consideraron como una pérdida total, afectando así a 18.000 familias aproximadamente. Se estima que, si la temperatura aumenta a 2°C y la lluvia se reduce en un 15% para el año 2030 la oferta de alimentos se verá afectada gravemente en especial el arroz en un 60%, la papa en un 34% y soja en un 5% provocando una crisis alimentaria en las poblaciones rurales vulnerables (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, 2017).

En la provincia Tungurahua los cambios climáticos también han afectado a la parroquia Cunchibamba, la cual cuenta con 2012.99 ha de las cuales el 67,61 % son áreas agropecuarias, en la zona predominan cultivos de hortalizas especialmente col, lechuga y cebolla, además se cultivan alfalfa y maíz para la crianza de animales, mismos que son producidos por el 20.59% de la Población Económicamente Activa (PEA), esta zona es abastecida del Canal Latacunga Salcedo Ambato, el cual se encuentra entre los barrios de Pucarrumi y San Pablo; sin embargo, esta agua presenta un índice de contaminación, debido a que provienen del sistema de alcantarillado de Latacunga lo que afecta significativamente la producción y la vida en el sector. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

Según todas estas consideraciones la realización de un estudio acerca de los efectos que tiene el cambio climático sobre la agrobiodiversidad es de gran importancia puesto que permitirá ampliar la información acerca de la percepción que la sociedad posee ante el cambio climático, además permitirá que los agricultores de la zona conozcan los diferentes factores que amenazan sus cultivos, ayudándoles a establecer alternativas de mitigación y adaptación que ayuden a contrarrestar los impactos generados por el cambio climático para mejorar la calidad de la producción agrícola.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Estimar el efecto del cambio climático y la pérdida de agrobiodiversidad en la parroquia Cunchibamba, cantón Ambato.

1.3.2. Específicos

- Establecer una base teórica mediante el estado del arte, que permita validar las variables del presente estudio.
- Identificar los factores sociales, agrobiodiversidad, cambio climático y seguridad alimentaria de la parroquia Cunchibamba, cantón Ambato.
- Determinar los principales factores antrópicos o naturales relacionados a la pérdida de agrobiodiversidad en la parroquia de Cunchibamba, cantón Ambato.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Después de haber realizado una investigación bibliográfica al respecto del tema investigado, se destacan los siguientes trabajos de investigación similares:

En el trabajo denominado “Influencia de las variables climáticas en el rendimiento de cultivos transitorios en la provincia Los Ríos, Ecuador” se menciona que en las proyecciones de las variaciones climáticas para el periodo 2016- 2050 se prevé un incremento de temperatura 1.07 °C y una disminución de precipitaciones lo que ocasionara la disminución del rendimiento de los cultivos transitorios en 29; 27; y 24% para el maíz, el arroz y la soja respectivamente. Lo que perjudicara la seguridad alimentaria por lo que se recomienda encontrar alternativas para la producción agrícola ya sea en la elección de semillas, manejo de la producción e insumos, fertilizantes, entre otros (González et al., 2020).

En el artículo denominado “El cambio climático en los Andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática” se menciona que el sector agrícola ha demostrado mayor sensibilidad ante las variaciones climáticas actuales, provocando alteraciones en su entorno como la erosión del suelo o la pérdida de cobertura vegetal además de alteraciones en la dinámica de los cultivos de la región tales como la papa, quinua, maíz, entre otros. su investigación concluye que por causa del cambio climático en los Andes los países como Brasil, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Guyana y Colombia, se vean afectados por el incremento en la temperatura local potencial de evapotranspiración y escasez de agua lo que provocara una pérdida en los cultivos como el arroz (Lozano-Povis et al., 2021).

En el estudio denominado “Visión del cambio climático desde la perspectiva del riego y drenaje en Ecuador” menciona que los cambios drásticos de las variables climáticas provocan alteraciones en los ciclos del agua y carbono, incremento de temperatura, entre otras, estos cambios provocan modificaciones en los agroecosistemas tales como precipitaciones intensas además de extensos periodos de sequía y heladas, todos estos factores impactan en la seguridad alimentaria, puesto que son afectados algunos cultivos tales como el arroz, maíz, soya, quinua y papa. Estas condiciones inciden en la evapotranspiración de los cultivos por ende se genera un incremento en las necesidades hídricas.

Por lo que se considera un gran desafío la gestión eficiente del agua ante las condiciones actuales del cambio climático, se deben implementar técnicas y métodos que incrementen la disponibilidad de este recurso (Balmaseda y Mederos, 2019).

2.1 Cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático dictaminó lo siguiente en su artículo 1 : “Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o 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 periodos comparables”(Naciones Unidas, 1992).

Por otro lado, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2019) indica que el cambio climático es una variación del estado del clima que se puede identificar mediante la recolección de datos estadísticos, se presenta en periodos prolongados de tiempo generalmente décadas. Estos cambios climáticos pueden ser causados por procesos naturales como las alteraciones del ciclo solar, erupciones volcánicas y cambios antropogénicos continuos en la composición de la atmósfera.

La actividad humana es la causante del calentamiento global observado hasta el 2017 con aproximadamente 1°C correspondiente a los niveles preindustriales, se observaron temperaturas promedio crecientes en 0.2 °C por década en los últimos 30 años (González, 2015). El cambio climático será un factor directo de la pérdida de biodiversidad en el mundo, se estima que alrededor de un 25% de los animales y las plantas estarán amenazados por la extinción (Vivanco, 2019).

Con el paso del tiempo se han presentado diversos cambios en el clima mundial, desde la época de 1950 se presentan aumentos de temperatura lo que ha provocado que los océanos se calienten, además se observan deshielos en los glaciares y un incremento en el nivel del mar (Dossier Cepsa, 2015). El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2019) estima que el calentamiento global podría llegar a 1,5°C entre 2030 y 2052, exacerbando el cambio climático actual.

El cambio climático tendrá grandes repercusiones en la estabilidad económica del mundo, los desastres naturales han causado pérdidas de casi \$5.000 mil millones entre

1980 – 2018 (IBERDROLA, 2020). Según la Organización Meteorológica Mundial (2020) las alteraciones climáticas son el principal impulsor del aumento del hambre en el mundo. La seguridad alimentaria se verá afectada por el cambio climático al impactar la disponibilidad y la estabilidad de las reservas de alimentos, además se presentarán episodios de volatilidad de precios en el mercado mundial (López y Hernández, 2016).

Figura 1

Cambio Climático



Nota: Descripción de los efectos socioeconómicos del cambio climático.

Tomada de IBERDROLA (2020).

Las variaciones climáticas afectan a diversas zonas del mundo, en Ecuador se presentan cambios en la temperatura y precipitaciones, en la región costa existe un incremento del 33% de lluvias y un 0.6 °C de temperatura, en la sierra se presenta un incremento del 13% de precipitaciones y 1.1°C de temperatura media y en la Amazonia se tiene una reducción de 1% en precipitaciones y un incremento del 0.9 °C. Todas estas alteraciones causan un incremento de eventos extremos como son las inundaciones que tienen un potencial de alcanzar 40.860 Km² del territorio nacional además de sequías que afectan a la zona agrícola en un total de 2,03 millones de ha, que equivale el 66,7% del área agrícola del país (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019).

2.2 Efecto invernadero

El efecto invernadero se refiere a la retención de radiación solar en la Tierra por causa de una capa de gases en la atmósfera, lo que permite mantener la temperatura del planeta a un nivel apropiado para el desarrollo de la vida. Los principales gases de efecto invernadero existentes en la atmósfera son el vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃). Cierta cantidad de estos gases se generan de forma natural, sin embargo, la industrialización ha provocado el incremento de las emisiones y la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera (IBERDROLA, 2020).

Figura 2

Efectos del Cambio Climático



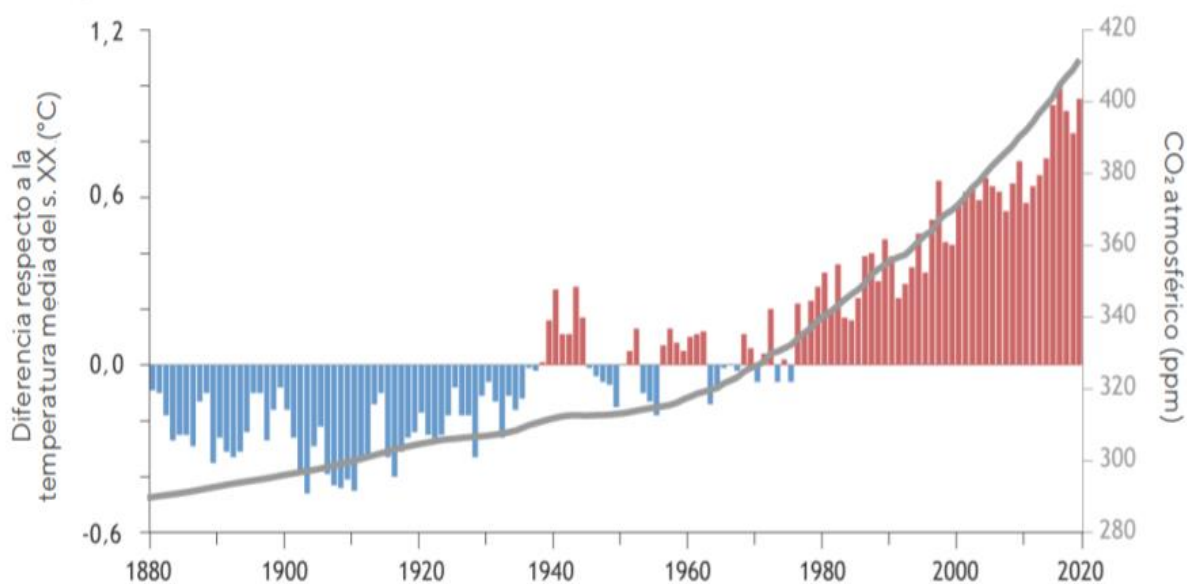
Nota: Efecto invernadero y el calentamiento global. Tomada de Comité Español de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020).

En el 2018 el promedio de las fracciones molares a nivel mundial de CO₂ fueron de $407,8 \pm 0,1$ ppm, para el caso del CH₄ fue de $1\ 869 \pm 2$ ppm y de N₂O de $331,1 \pm 0,1$

ppm, el incremento anual de estos tres gases fue mayor que el año anterior (Organización Meteorológica Mundial, 2020). Debido al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero la temperatura del planeta está aumentando, el 2019 se registra como el segundo año más cálido superando en $\sim 1,1^{\circ}\text{C}$ a la era preindustrial (IBERDROLA, 2020).

Figura 3

Concentraciones de CO_2



Nota: Evolución de la concentración de CO_2 y temperatura en superficie (1880-2019). Tomada de Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos y la Atmósfera (2020)

En la figura 3 se puede observar el incremento en la concentración de CO_2 en la atmosfera, mismo que coincide con el aumento de la temperatura del siglo XX.

Tabla 1
Gases de Efecto Invernadero

	Fuentes naturales	Fuentes antropogénicas	Potencial de calentamiento (a 100 años) con respecto al CO₂
Dióxido de carbono (CO₂)	Descomposición de materia orgánica	Quema de combustibles fósiles	—
	Respiración	Cambios de uso de suelo	
	Incendios forestales	Quema de biomasa	
Metano (CH₄)			
	Digestión de algunos animales	Energía (gas natural)	28 veces más que la misma cantidad de CO ₂
	Metabolismo de bacterias	Extracción de depósitos geológicos	
	Descomposición anaeróbica de materia orgánica	Ganadería y agricultura	
	Humedales	Combustión de biomasa	
Óxido nitroso (N₂O)			
	Estiércol	Fertilización de suelos Procesos industriales	Alrededor de 265 veces más que la misma cantidad de CO ₂
Gases fluorados y otros gases sintéticos			
	—	Creados artificialmente para aplicaciones industriales y refrigeración	Depende del gas, desde 100 a 23.000 veces más que la misma cantidad de CO ₂

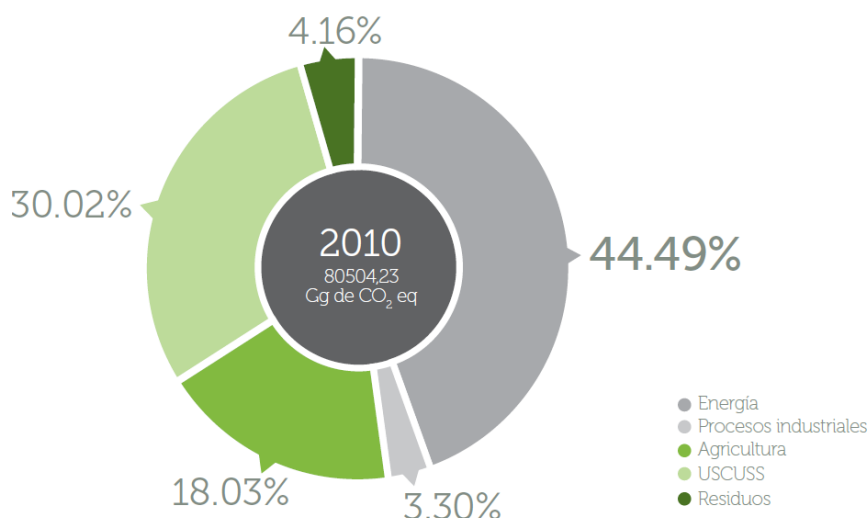
Nota: Fuentes naturales y antrópicas relacionadas a los gases de efecto invernadero. Tomada de IBERDROLA (2020).

Según el Ministerio del Ambiente de Ecuador (2016) las emisiones de gases de efecto invernadero totales en Ecuador se estiman en 80.504,23 Giga gramos de dióxido de carbono equivalente (Gg de CO₂ eq), en primer lugar está el sector energético con 35.812,52 Gg de CO₂ eq, en segundo lugar el sector uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura con 24.171,11 Gg de CO₂ eq, en tercer lugar el sector agrícola con

14.515,94 Gg de CO₂ eq, seguido por el sector residuos con 3.345,41 Gg de CO₂ eq y por último el sector procesos industriales con 2.659,25 Gg de CO₂ eq.

Figura 4

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Nota: Distribución de emisiones del inventario de GEI del año 2010 (Gg de CO₂ eq, %).
Tomada de Ministerio del Ambiente de Ecuador (2016)

2.3 Efectos del cambio climático

Las consecuencias del cambio climático son más evidentes con el pasar del tiempo, sus efectos son visibles en los ecosistemas, la economía mundial, medios de subsistencia, salud y seguridad alimentaria, entre otros. Las alteraciones climáticas pueden llegar a trastornar el estilo de vida de todos los habitantes del planeta (Manos Unidas, 2020). Entre las principales consecuencias del cambio climático tenemos las siguientes:

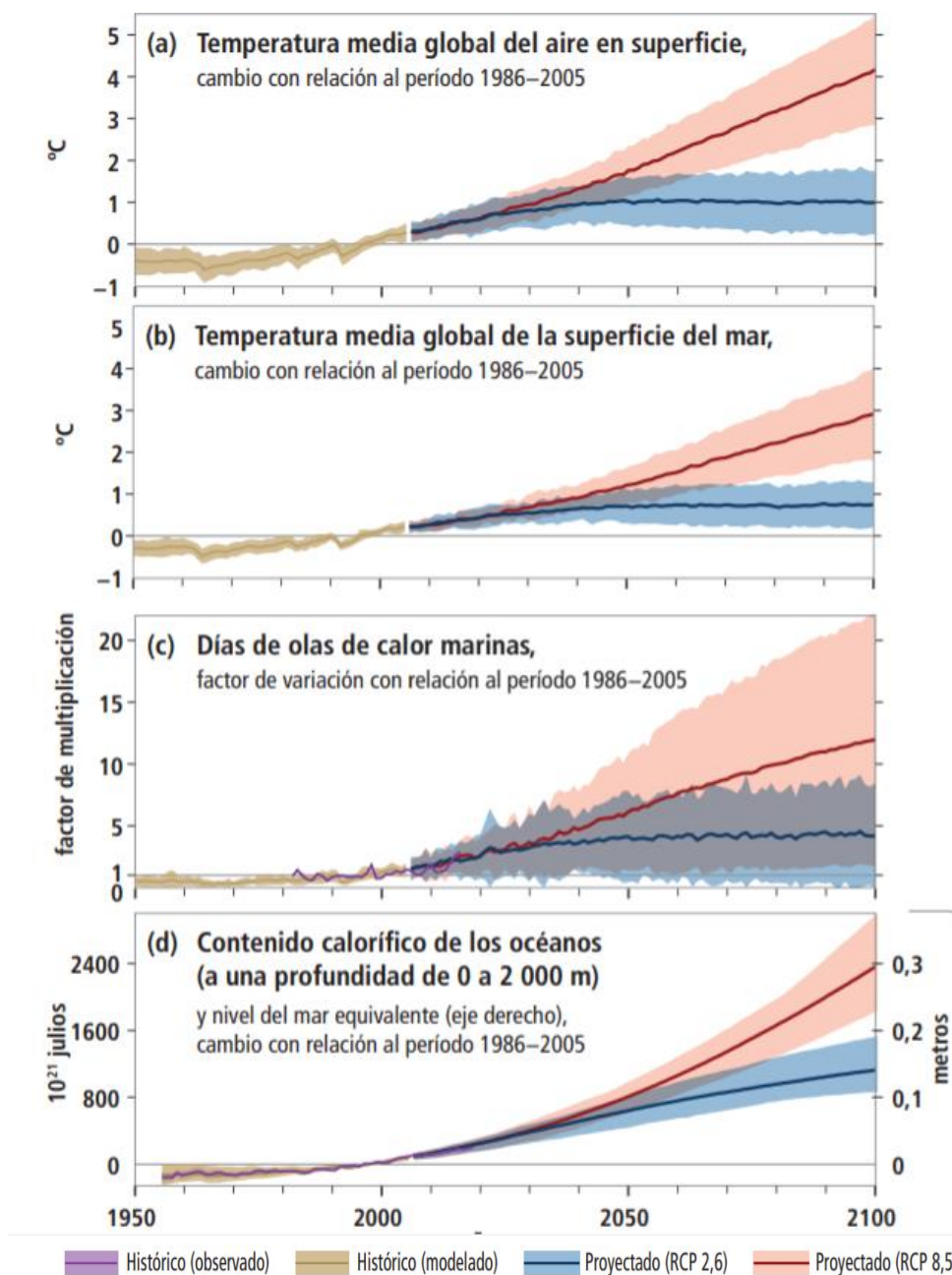
2.3.1. Cambios en la temperatura y los océanos

En la actualidad las temperaturas globales promedio ya son 1 °C más altas que en tiempos preindustriales, se estima que pueden alcanzar 1.6 °C – 4.3 °C para el 2100. Según el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2019) la temperatura global puede llegar a 1.5° C entre los años 2030 y

2052. Los océanos se vuelven más calientes debido a que han absorbido más del 90% del exceso de calor del sistema climático, las olas de calor marinas se presentan con más frecuencia desde 1982, se espera que se vuelvan cada vez más frecuentes con un mayor alcance e intensidad (Alianza Clima y Desarrollo, 2019).

Figura 5

Cambios Ambientales



Nota: Cambios pasados y futuros en los océanos y la criosfera. Tomada de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2020)

El nivel del mar también se ve afectado debido al deshielo combinado de los mantos de hielo de Groenlandia y la Antártida. El incremento del nivel medio del mar a nivel mundial está en un rango de 0.12 a 0.21 m entre los años 1902-2015, la tasa de aumento de nivel en el año 2006-2015 tiene un rango de 3,1 a 4,1 mm/año⁻¹. Todos estos cambios en el nivel del mar sumados a los vientos fuertes e incremento de las precipitaciones de los ciclones tropicales agravan la situación de la población costera (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2020). Con la presencia de aguas más calientes y un océano más ácido la vida marina está siendo afectada al disminuir su distribución y abundancia tanto en el fondo del mar como en el océano abierto (Alianza Clima y Desarrollo, 2019).

2.3.2. Efectos sobre la biodiversidad

El incremento de la pérdida de especies de flora y fauna está relacionado con el cambio climático, se espera que los efectos sobre la biodiversidad se generen en tres niveles: el primero se relaciona con los efectos sobre cada individuo de una especie puesto que su crecimiento, comportamiento y funciones vitales pueden verse modificadas. En el segundo se observan cambios sobre las poblaciones a las que pertenecen los individuos ya que las variaciones climáticas intervienen sobre la distribución, estructura y abundancia de las especies. El tercer nivel se relaciona con las alteraciones que sufren los ecosistemas como por ejemplo la pérdida de los glaciares que puede causar cambios en el ciclo del agua alterando el estilo de vida de las poblaciones (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2017).

Existe una gran variedad biológica en América Latina y el Caribe, se han podido identificar 178 regiones ecológicas mismas que representan más del 50 % de la biodiversidad de la tierra, la región posee entre el 25 y 50% de especies endémicas que son susceptibles a las alteraciones climáticas debido a sus dificultades para adaptarse a diferentes hábitats (Bárcena et al., 2020). Esta zona está siendo afectada debido al incremento en los procesos de cambio de uso de suelo y deforestación, entre los principales impactos del cambio climático están: alteración de la ecología de bosques nublados, tropicales y hábitats de zonas bajas como arrecifes coralinos y manglares, cambios en la estabilidad y sobrevivencia de poblaciones de reptiles como

consecuencia del aumento en la temperatura, también perturbaciones en la distribución geográfica de ciertas especies como consecuencia de las alteraciones en las precipitaciones (Uribe, 2015).

Figura 6

Impacto del Cambio Climático



Nota: América Latina: impacto esperado del cambio climático en la biodiversidad, 2050. Tomada de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020).

La eliminación de la cobertura vegetal para el beneficio de las actividades humanas como la agricultura, minería, creación y mantenimiento de infraestructuras, expansión de las ciudades, entre otras, ha afectado negativamente a la biodiversidad del planeta, también incrementa otras problemáticas como la erosión, puesto que desequilibra las capas freáticas es decir la acumulación de aguas subterráneas que mientras haya ausencia de árboles arruina la cobertura vegetal, presentándose un desgaste y transporte de los suelos. La deforestación incrementa la pérdida de hábitats de millones

de especies de flora y fauna, además contribuye al cambio climático ya que los suelos húmedos sin la protección de arbórea se secan rápidamente (García, 2016).

2.3.3. Efectos en la agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad representa una pequeña fracción de la biodiversidad, son alrededor de 300 mil especies de plantas vasculares identificadas de las cuales 30 mil son comestibles y aproximadamente 7 mil son utilizadas por el ser humano (Rodríguez y Meza, 2016). La agrobiodiversidad está compuesta por varias especies de animales, plantas y microorganismos que son recogidos, cultivados y domesticados para el proceso de la alimentación humana y otros usos como la vestimenta (Cuasapaz, 2017). Las alteraciones climáticas afectaran las actividades relacionadas con la agricultura por causa del aumento de las plagas y el proceso de degradación de los suelos, además de ciertos eventos climáticos extremos como las sequias, inundaciones, ondas de calor, entre otros, todos estos factores contribuirán en la disminución de la producción alimentaria (Morales y Zúñiga, 2016).

El sector agrícola depende ampliamente del clima ya que cualquier alteración afecta el desarrollo de los cultivos. El incremento de la temperatura puede provocar un incremento de hierbas invasoras, plagas y enfermedades en el cultivo, así como complicación en la floración y cuajado. La variación de las precipitaciones puede ocasionar un incremento de las sequias y de la erosión del suelo, además de inundaciones y salinización (Emilio González, 2015). Si bien la agricultura se ve afectada por el cambio climático también es un gran contribuyente del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero. En Ecuador se registra al sector agrícola como el tercer emisor de gases de efecto invernadero alcanzando un 18.03%, seguido por el sector usos del suelo, cambio de usos del suelo y silvicultura con un 30.02% del inventario total de gases de efecto invernadero (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2016).

Los impactos negativos provocados en el sector agrario requieren la consideración de medidas de adaptación implementando nuevas técnicas de cultivos, así como nuevas tecnologías para una agricultura inteligente y eco-eficiente que tenga la finalidad de

crear sistemas de producción sostenibles que se adapten a los nuevos escenarios climáticos (Rodríguez y Meza, 2016).

2.3.3.1. Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria está basada en cuatro pilares fundamentales que son: disponibilidad, acceso y utilización de alimentos y estabilidad del sistema alimentario, estos pilares están relacionados y aseguran el derecho a la alimentación de la población mundial. Sin embargo, el funcionamiento de dicho sistema depende de la producción, almacenamiento, elaboración, distribución entre otros, y estas actividades están directa o indirectamente relacionadas con los servicios ambientales de cada ecosistema. El cambio climático tendrá un impacto negativo en este sistema dificultando la disponibilidad y acceso a los alimentos (Ibarra, 2019).

Los cultivos son altamente sensibles a las variaciones climáticas como por ejemplo el aumento de las temperaturas se relaciona con un menor periodo de maduración de cultivos y menos producción de grano, también se pueden presentar la extensión de enfermedades y plagas en latitudes más altas. El cambio climático tendrá efectos negativos en la calidad de los alimentos debido a la alteración de carbono y procesos de absorción de nutrientes, esta alteración nutricional podría afectar a la salud humana y animal. También se estima un incremento en los precios de los alimentos debido a una mayor demanda mundial (Mirón, 2017).

2.4 Parroquia Cunchibamba, cantón Ambato, Ecuador

Cunchibamba proviene de la palabra quechua “Pampa de Chanchos”. En la época incaica este sector fue el refugio de los españoles por la estabilidad climática además de la productividad de la zona (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2020).

La parroquia está ubicada entre las 18 parroquias del cantón Ambato, provincia de Tungurahua (Conagopare Tungurahua-Ecuador, 2021). Se encuentra ubicada al norte

del cantón Ambato, se encuentra delimitada al norte con la parroquia Antonio José Holguín, al sur con la parroquia Unamuncho, al este con la parroquia Presidente Urbina y al oeste con la parroquia Augusto Martínez (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

El sector de Cunchibamba formaba parte de la parroquia Izamba hasta que fue ascendido la categoría de parroquia el 9 de noviembre de 1989, actualmente está conformada por 9 barrios. Presenta un gran desarrollo en actividades agrícolas, artesanales además del emprendimiento de empresas productivas (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

2.4.1. Hidrología

En el sistema hidrológico de la parroquia se identifican las microcuencas de la quebrada Curinquinque siendo un tal del 70.70% del territorio parroquial y un 29.29% pertenece a drenajes menores de la misma subcuenca.

Tabla 2

Sistema Hidrográfico de la Parroquia Cunchibamba

Código cuenca	Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Código microcuenca	Microcuenca hidrográfica	Superficie	Porcentaje
76	76 Río Pastaza	7601 Río Patate	76010560	Drenajes menores	589.68	29.29
			7601031	Quebrada Curinquinque	1423.21	70.70
Total					2012.99	100.00

Nota: Descripción de las cuencas y subcuencas hidrográficas de la parroquia Cunchibamba. Tomada de SENAGUA (2014).

El sector utiliza las aguas del canal de Latacunga-Salcedo-Ambato como fuente de regadío para la producción agrícola, el canal se encuentra ubicado en los barrios Pucarrumi y San Pablo. Además, para el consumo humano se utiliza las siguientes fuentes proyecto Quillan Alemania, de la zona de Yambo, de la acequia Márquez en el barrio de Pucarrumi de los cuales dos sistemas se usan a través de bombeo, el 10%

de la población no cuenta con este servicio y utiliza agua proveniente de tanqueros (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

2.4.2. Clima

En la parroquia de Cunchibamba se identifican tres tipos de climas: Ecuatorial mesotérmico semi húmedo, Ecuatorial de alta montaña y Ecuatorial mesotérmico seco (Pourrut, 1995).

Tabla 3
Clima en la Parroquia Cunchibamba

Tipo de clima	Hectáreas (has)	Porcentaje %
Ecuatorial mesotérmico semi húmedo	1235.22	61.36
Ecuatorial de alta montaña	671.97	33.38
Ecuatorial mesotérmico seco	105.78	5.26
Total	2012.99	100.00

Nota: Tipo de clima en la parroquia Cunchibamba. Tomado de INAMHI -MAGAP (2002).

El sector tiene un rango de precipitaciones de 500 a 750 mm con una relación de evaporación potencial de 0.70 – 1.86 perteneciente a la zona humedad subhúmedo. La temperatura en la zona varía entre 6 a 8 °C y 20 a 22 °C (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

2.4.3. Erosión

La mayor parte de la superficie del suelo de la parroquia Cunchibamba no presenta susceptibilidad al suelo, mientras que el 31.19% del territorio presenta susceptibilidad moderada a la erosión por las laderas del río Cutuchi y el 16.94% restante tiene una probabilidad ligera de erosión.

Tabla 4*Erosión en la Parroquia Cunchibamba*

Susceptibilidad a la Erosión	Superficie (has)	Porcentaje %
Zonas con susceptibilidad moderada a la erosión	627.94	31.19
Zonas con susceptibilidad ligera a la erosión	341.01	16.94
Zonas sin susceptibilidad a la erosión	1044.04	51.87
Total	2012.99	100.00

Nota: Susceptibilidad a la erosión en la parroquia Cunchibamba Tomada de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2002).

2.4.4. Uso actual del suelo

Según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental la parroquia se encuentra en el ecosistema “Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes” (AsMn01) mismo que se caracteriza por tener una vegetación sucesional donde los bosques fueron sustituidos por cultivos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013). En su mayoría la parroquia se dedica a la agricultura y la ganadería entre los cultivos que predominan la zona están lechuga, col, cebolla además de alfalfa y maíz para la crianza de animales.

Tabla 5*Uso y Cobertura del Suelo*

Uso y cobertura	Cobertura validada 2015	
	(has)	Porcentaje %
Vegetación arbustiva	589.79	29.30
Cuerpos de agua	25.94	1.29
Mosaico agropecuario	1361.06	67.61
Zonas pobladas	36.2	1.80
Total	2012.99	100

Nota: Uso y cobertura actual del suelo en la parroquia Cunchibamba. Tomada de Ministerio de Agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (2008).

Tabla 6*Principales Cultivos Agrícolas*

Principales cultivos	Porcentaje %
Hortalizas	43
Alfalfa	36
Tomate riñón	9
Flores	4
Otros	8
Total	100

Nota: Producción agrícola de la parroquia Cunchibamba. Tomada de PDOT (2019).

2.4.5. Riesgos ambientales

Uno de los principales riesgos para la parroquia son las inundaciones que se producen en la época de lluvia, teniendo desbordes de las quebradas y los canales del sistema de riego Latacunga Salcedo Ambato. También se presenta contaminación en el agua del sistema de regadío debido a que estas aguas provienen del sistema de alcantarillado de Latacunga. El aire se ve afectado por la contaminación producida por los combustibles de autos debido al tramo de vía Panamericana que cruza por una parte de la parroquia, además existe la contaminación por el uso de pesticidas en las actividades agrícolas, otro aspecto es la contaminación por ruido que se genera debido al nivel de tráfico producido por la vía principal lo que afecta significativamente a la población de la parroquia (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

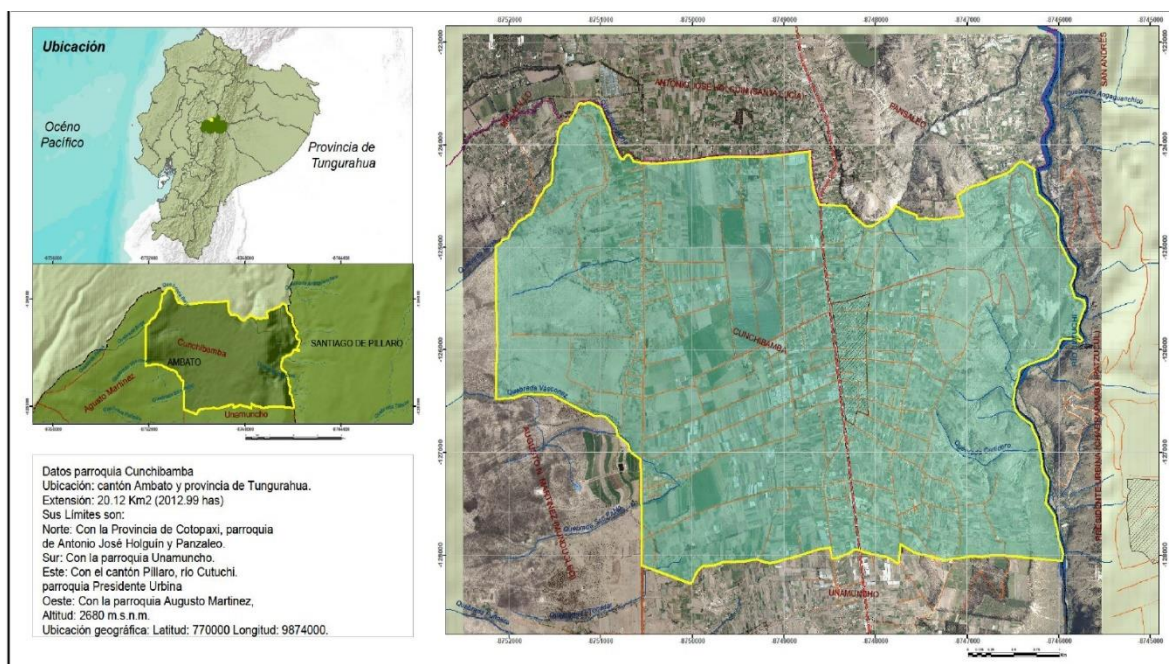
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La parroquia Cunchibamba, se encuentra ubicada al norte del cantón Ambato y de la Provincia de Tungurahua, por el centro de la Parroquia cruza la vía panamericana norte con cuatro carriles, desde el centro de la ciudad de Ambato se tiene una distancia de 15 Km, tiene una extensión de 20.12 km² (2012.99 has), se encuentra delimitada al norte con la Provincia de Cotopaxi, parroquia de Antonio José Holguín y Panzaleo, al sur con la parroquia Unamuncho, al este con el cantón Píllaro, Río Cutuchi, parroquia Presidente Urbina y al oeste con la parroquia Augusto Martínez (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

Figura 7

Ubicación de la Parroquia Cunchibamba



Nota: Tomada de Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba (2019).

3.2. Equipos y materiales

3.2.1. Recursos humanos

- Universidad Técnica de Ambato - Centro de Posgrados
- Director de Tesis
- Investigador
- Pobladores de la parroquia Cunchibamba

3.2.2. Recursos materiales

- Computador
- Encuestas
- Cámara digital
- Útiles y equipos de oficina

3.2.3. Recursos económicos

Tabla 7

Presupuesto

Ítem	Materiales e insumos	Cantidad	Costo
1	Memoria USB	1	\$8.00
2	Encuestas impresas	210	\$10.00
3	Transporte	-	\$50.00
4	Imprevistos (6.71%)	-	\$20.00
5	Cámara digital	1	\$40.00
6	Útiles de oficina	-	\$70.00
7	Internet	Mensual	\$20.00
Total			\$318.00

Nota: Descripción de los materiales e insumos necesarios para la investigación. Elaboración propia

Se considera imprevisto correspondiente al 6.71 % debido a gastos no contemplados dentro de la evolución previa entre los cuales se puede suscitar el transporte o reimpresión de las encuestas. El presupuesto estimado es de \$318,00 referente a equipos y materiales empleados para el desarrollo de la investigación.

3.3. Tipo de investigación

En el presente proyecto se aplicó un enfoque cuantitativo con observación y levantamiento de información mediante la implementación de encuestas/entrevistas a los moradores de la parroquia Cunchibamba. La investigación fue de tipo explicativa puesto que conlleva la obtención de datos que permitan explicar los impactos que ha sufrido el sector frente al cambio climático. Se utilizó una modalidad de trabajo bibliográfica-documental, ya que se requirió de la recolección de información relevante de la zona de estudio.

3.4. Hipótesis

H0: El cambio climático no afecta la agrobiodiversidad en la parroquia Cunchibamba del cantón Ambato.

H1: El cambio climático si afecta la agrobiodiversidad en la parroquia Cunchibamba del cantón Ambato.

3.5. Población o muestra

Para la obtención de una muestra representativa de la población de la parroquia Cunchibamba se procedió a realizar el cálculo del tamaño de la muestra tomando en cuenta los siguientes datos:

La población de la parroquia Cunchibamba económicamente activa es de 2210 habitantes de los cuales 455 se dedican a la agricultura siendo el valor a considerar

para el cálculo (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019). Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó siguiente la fórmula:

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

Ecuación 1

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

Utilizando un margen óptimo de error admitido del 5%, nivel de confianza al 95%, se obtuvo una muestra de 210 encuestas que se realizaron a los pobladores de la parroquia Cunchibamba, cantón Ambato.

3.6. Recolección de información

La recolección de la información se realizó en base a encuestas previamente elaboradas que abarcan temas acerca de la situación socio-económica de los habitantes además de aspectos ambientales, agrobiodiversidad y cambio climático. La aplicación de las encuestas se realizó mediante visitas de campo a los moradores de la parroquia Cunchibamba especialmente a los agricultores de la zona.

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Una vez realizadas las encuestas a los pobladores de la parroquia Cunchibamba, se procedió a digitalizar los datos para posteriormente procesarlos y tabularlos utilizando el programa Microsoft Excel, para finalmente interpretarlos y así obtener los resultados requeridos para la investigación.

3.8. Variables respuesta

Tabla 8

Operacionalización de las Variables

Variable	Descripción	Aspecto	Descripción operacional	Instrumento
Independiente Cambio climático	Alteraciones en la temperatura mundial debió al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en su mayoría por actividades antropogénicas	Ambiental	¿Ha escuchado hablar o leído acerca de “CAMBIO CLIMÁTICO”?	Encuestas y entrevistas
			¿Cuáles son los problemas climáticos que más afectan a la agrobiodiversidad en la zona?	
			¿Ha recibido capacitación sobre gestión de riesgos ante el Cambio Climático?	
			¿Cree usted que ha cambiado el clima en su sector?	
			¿Cuáles son los cambios percibidos por usted?	
Dependiente Agrobiodiversidad	Se refiere a todos los componentes de diversidad biológica pertenecientes a la producción agrícola donde se incluyen	Ambiental	¿Qué tipo de cobertura vegetal presenta su zona?	Encuestas y entrevistas
			¿Cuáles son los principales cultivos que se dan en su zona?	

flora fauna y
diferentes variedades
de cultivos

¿Qué
especies/cultivos/varieda
des han desaparecido en
los últimos 10 años?
¿Qué animales presenta
su zona?
¿Qué especies faunísticas
han desaparecido en los
últimos 10 años?

Nota: Descripción de la variable independiente y dependiente. Elaboración propia.

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

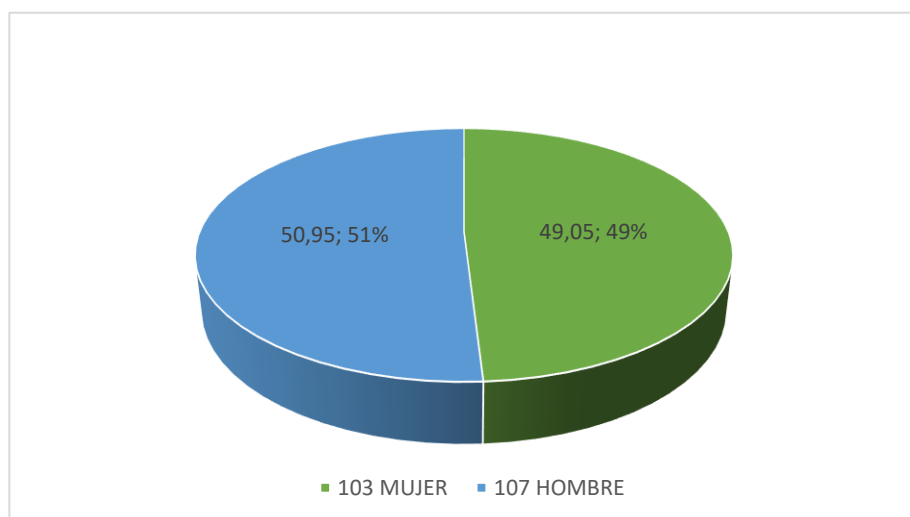
4.1. Resultados

Una vez elaboradas las encuestas a los agricultores de la parroquia Cunchibamba, con los datos obtenidos se procedió a la digitalización de los datos, para su posterior tabulación y procesamiento en el programa Microsoft Excel, finalmente se realizó la interpretación y análisis de los datos obtenidos.

4.1.1. Información general

Figura 8

Personas Encuestadas



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 8 se puede apreciar los resultados de la encuesta, en relación con el número total de personas encuestadas, se obtuvo que el 49% de los agricultores de la zona son mujeres, mientras que el 51% son hombres.

Según los datos recolectados por INEC (2010) la parroquia Cunchibamba cuenta con 4475 habitantes de los cuales el 52.92% son mujeres y el 47.08% son hombres. Sin embargo, en cuanto a la población económicamente activa PEA se tiene un total de

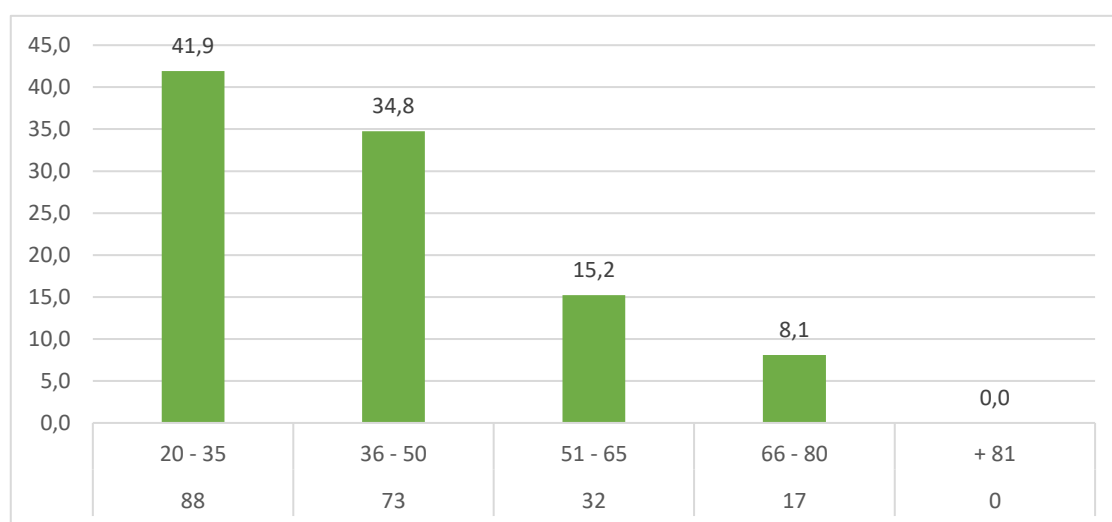
2210 habitantes de los cuales el 55.20% son hombres y el 44.80% son mujeres. También indica que el 20,59% se dedica a la producción agrícola.

En base a los datos del INEC (2010) juntamente con los obtenidos en la encuesta se puede deducir que existe un mayor porcentaje de hombres dedicados a la producción agrícola en la parroquia, se puede notar que el género masculino predomina en las labores del campo.

Edad de las personas encuestadas

Figura 9

Grupos de Edad



Nota: Elaboración propia

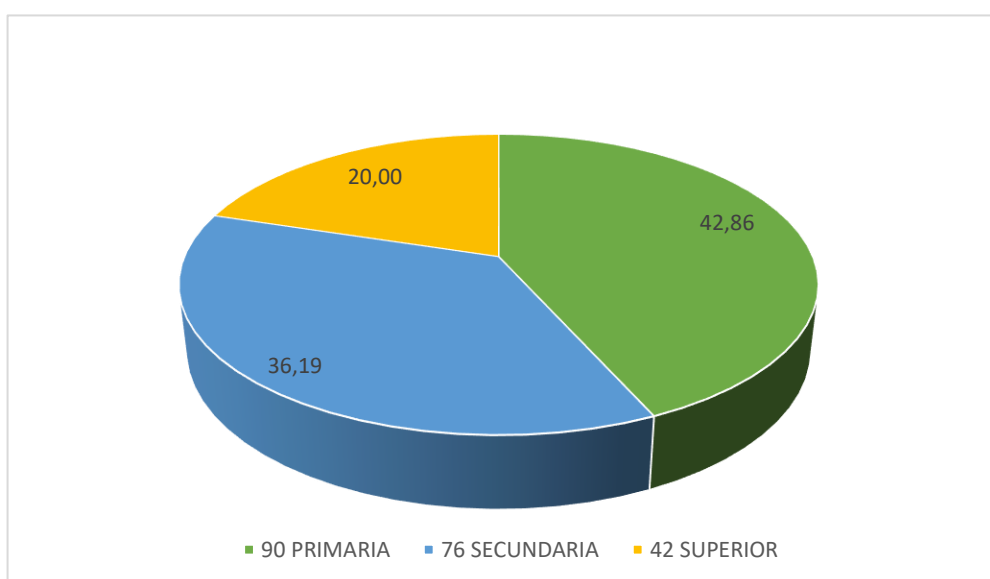
En la Fig. 9 se indica que el 41.9% de las personas encuestadas tienen edades comprendidas en un rango de 20 -35 años, seguido de un 34.8% de 36-50 años, también se puede apreciar que el 15.2% están en un rango de 51-65 años, mientras que el 8.1% tienen edades comprendidas entre 66-80 años y finalmente no se tienen registros de edades superiores a los 81 años.

Según los datos del PDOT de Cunchibamba, se menciona que la parroquia se caracteriza por tener una alta población joven, siendo que la población de la tercera edad solo representa el 13,83% (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

Tabla 9*Grupos de Edad*

Categorías	Sexo		Total	%
	Hombre	Mujer		
Menor de un año	45	47	92	2.06
De 1 a 4 años	163	178	341	7.62
De 5 a 9 años	213	236	449	
De 10 a 14 años	226	227	453	
De 15 a 19 años	223	233	456	48.27
De 20 a 24 años	170	206	376	
De 25 a 29 años	206	220	426	
De 30 a 34 años	170	173	343	
De 35 a 39 años	147	172	319	
De 40 a 44 años	110	139	249	28.22
De 45 a 49 años	96	102	198	
De 50 a 54 años	67	87	154	
De 55 a 59 años	70	77	147	
De 60 a 64 años	51	81	132	
De 65 a 69 años	48	62	110	
De 70 a 74 años	48	46	94	
De 75 a 79 años	21	31	52	13.83
De 80 a 84 años	16	28	44	
De 85 a 89 años	12	13	25	
De 90 a 94 años	3	6	9	
De 95 a 99 años	2	4	6	
Total	2107	2368	4475	100

Nota: Tomada de Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba (2019).

Nivel académico**Figura 10***Nivel Académico*

Nota: Elaboración propia

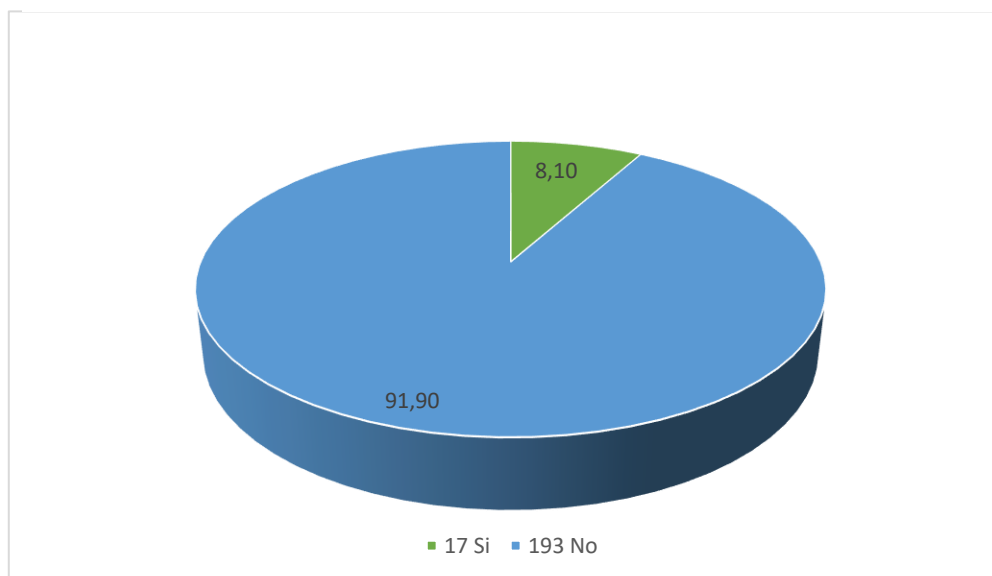
En la Fig. 10 se puede observar que del total de las personas encuestadas el 42.86% curso la primaria, el 36.19% la secundaria y finalmente el 20% tuvo acceso a estudios superiores.

Según el PDOT de la parroquia de Cunchibamba, el nivel académico de la población acorde al Censo INEC 2010 establece que el 51.39% de los habitantes tienen una educación primaria, el 14.70% un nivel secundario y solo el 5.49% un nivel académico superior, también menciona que del total de la población el 6.01% no posee ningún tipo de instrucción académica (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

Pertenece a alguna asociación

Figura 11

Pertenencia a Asociaciones



Nota: Elaboración propia

Según el resultado de las encuestas realizadas en la parroquia de Cunchibamba, se puede observar en la Fig. 11 que el 91.90% de la población no pertenecen a una asociación, mientras que el 8.10% restante indicaron que si pertenecen a alguna asociación.

La parroquia de Cunchibamba cuenta con tres asociaciones activas en el sector: la Asociación de Producción Alternativa y Especies Menores “San Luis” siendo de tipo productiva y pecuaria, la Asociación de Especies Menores siendo de tipo pecuaria y la Asociación San Vicente de tipo agrícola (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

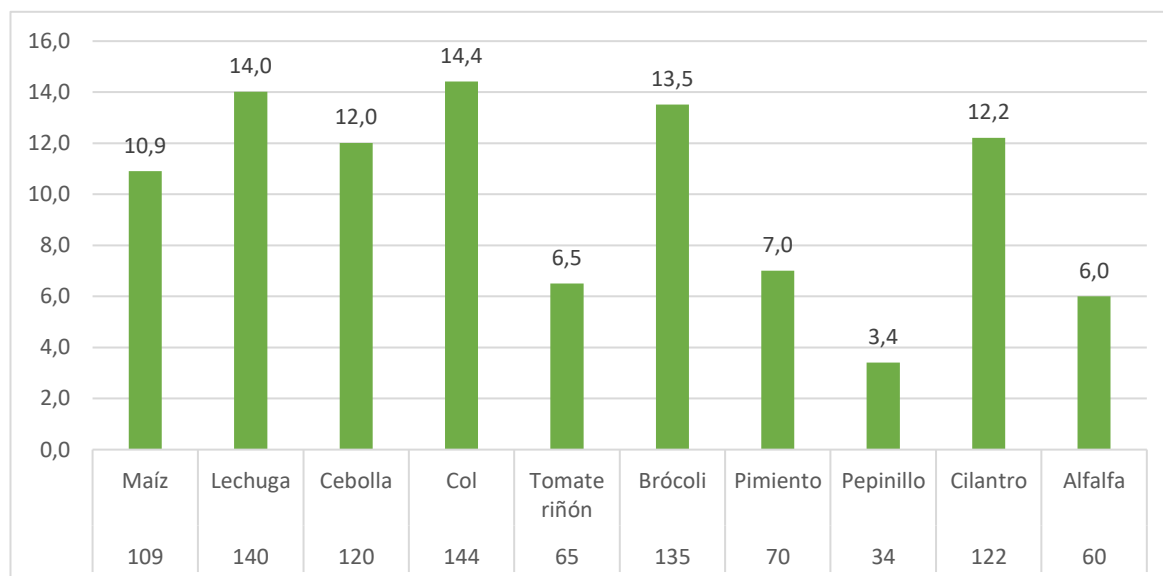
4.1.2. Agrobiodiversidad

4.1.2.1. Cultivos agrícolas

Pregunta 1. ¿Cuál de los siguientes cultivos agrícolas produce?

Figura 12

Cultivos Agrícolas



Nota: Elaboración propia

Según las encuestas realizadas en la parroquia de Cunchibamba, se obtuvieron los siguientes datos, en la Fig.12 se puede apreciar que los cultivos predominantes de la zona son con el 14.4% col, seguido de la lechuga con el 14%, brócoli con el 13.5%, cilantro con el 12.2%, cebolla con el 12%, mientras que en un rango medio se encuentran los siguientes cultivos maíz con el 10.9%, seguido del pimiento con el 7%, tomate riñón con el 6.5%, alfalfa con el 6% y finalmente el pepinillo con un 3.4%.

De acuerdo con los datos del PDOT de la parroquia de Cunchibamba, los principales cultivos de la zona son brócoli, col, lechuga, alfalfa y tomate (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019). Sin embargo, se puede apreciar que según la información obtenida la producción agrícola se extiende hacia otros cultivos como la cebolla y el cilantro que van tomando mayor acogida en el sector. Sin embargo, existen

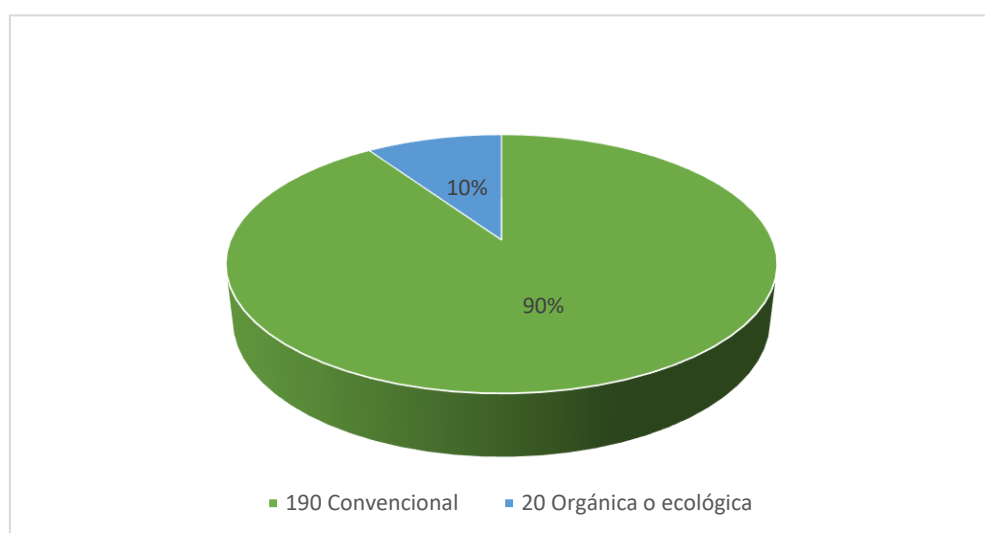
otros productos como tomate riñón y pepinillo que van desapareciendo de la producción de la zona.

4.1.2.2. Tipo de agricultura

Pregunta 2. ¿Qué tipo de agricultura realiza?

Figura 13

Tipo de Agricultura



Nota: Elaboración propia

Según el resultado de las encuestas realizadas en la parroquia de Cunchibamba, se puede observar en la Fig. 13 que del 100% de las personas encuestadas el 90% de la población practica la agricultura convencional, mientras que el 10% emplea la agricultura orgánica o ecológica.

La agricultura orgánica o ecológica es una práctica relativamente nueva que se basa en la aplicación de principios ecológicos además del desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles, su aplicación tiene muy bajo impacto sobre el suelo, produce productos de mayor calidad, libres de contaminantes; a diferencia de la agricultura convencional que se basa en el alto consumo de insumos externos como pesticidas siendo la mayoría tóxicos para el ambiente, este tipo de agricultura no toma en cuenta el medio ambiente ni el uso racional de los recursos naturales, para poder alcanzar las demandas del mercado (Chalán, 2019)

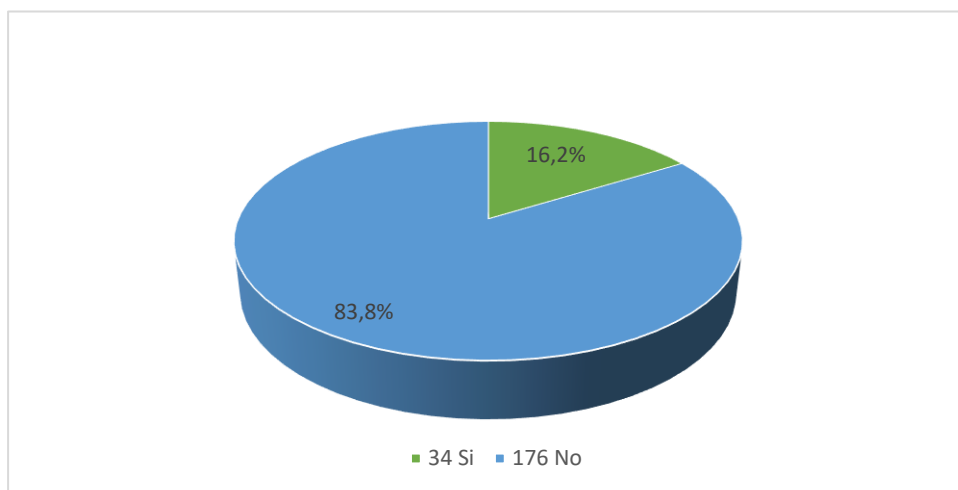
Sin embargo, en la actualidad se siguen utilizando las técnicas convencionales en la producción agrícola como es el caso de la parroquia Cunchibamba donde la mayoría de los agricultores prefiere el uso de lo convencional, siendo un bajo porcentaje de la población agrícola que busca nuevas técnicas a favor del medio ambiente.

4.1.2.3. Calendario agrícola

Pregunta 3. ¿Aplica un calendario agrícola para sus cultivos?

Figura 14

Calendario Agrícola



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 14 se puede observar que del total de los encuestados el 83.3 % no aplican el calendario agrícola en sus cultivos, mientras que el 16.2% indicaron que si aplican el calendario agrícola para la producción de sus cultivos.

El conocimiento del clima a través de la historia se ha manifestado por medio de diferentes mecanismos en el desarrollo de la agricultura, el calendario agrícola es un de estas herramientas puesto que en la antigüedad se podía utilizar este método para planificar el momento adecuado para sembrar un cultivo. Sin embargo en la actualidad debido a las variaciones climáticas este sistema ha sido afectado, puesto que los ciclos biológicos de las plantas y animales de han modificado, el cambio en las temperaturas, precipitaciones y humedad son la causa principal de las alteraciones de los ciclos de

las plantas por lo que ya no es recomendable utilizar los calendarios agrícolas ya que el clima en la actualidad es muy variante y puede afectar al cultivo (Cruz et al., 2020).

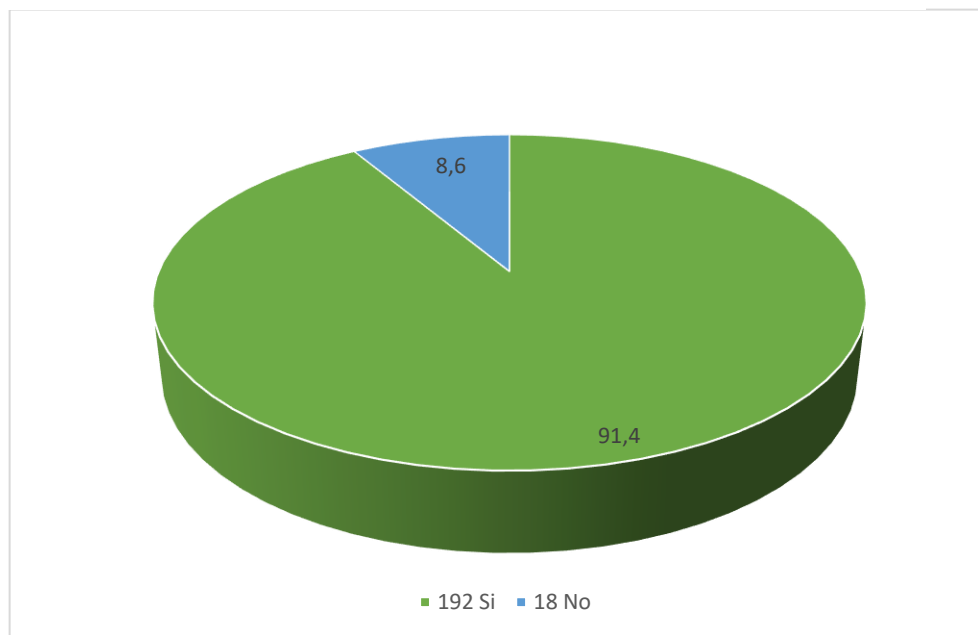
Según el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba (2019) la parroquia presenta variaciones estacionales por lo que los agricultores no tienen la total seguridad de las fechas en las que pueden cultivar, sembrar o cosechar sus plantaciones.

4.1.2.4. Uso de pesticidas

Pregunta 4. ¿Utiliza pesticidas en sus cultivos?

Figura 15

Uso de Pesticidas



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 15 se puede observar que del total de las personas encuestadas el 91.4% de los agricultores utilizan pesticidas para la producción de sus cultivos, mientras que el 8.6% restante indicaron que no utilizan pesticidas en sus cultivos.

Debido a la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, el uso de pesticidas se vuelve cada vez más indispensable para la producción agrícola, debido a que ayudan

a prevenir, destruir o controlar estas amenazas (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2019).

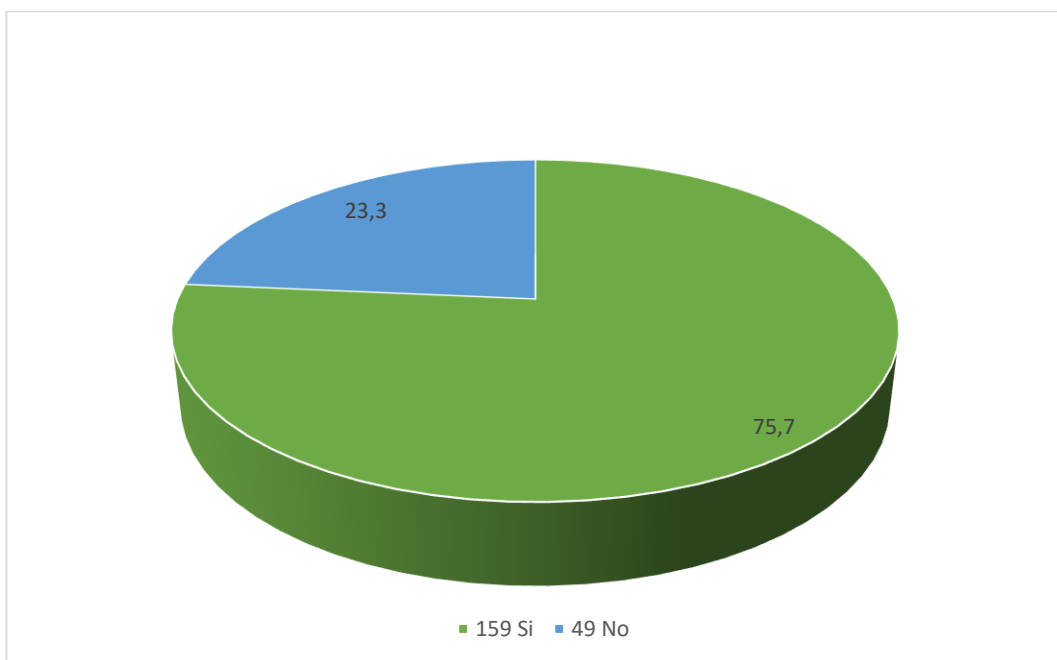
La utilización de plaguicidas en los cultivos también tiene repercusiones en la salud humana y en el ambiente. Luego de su aplicación en las plantaciones estos químicos pueden ser desviados siendo distribuidos en el medio ambiente, tanto los organismos presentes en el suelo, como en el agua y los animales, pueden estar expuestos a una gran cantidad de contaminantes debido al uso indiscriminado de pesticidas (Zabotto, 2020).

4.1.2.5. Resistencia de las plagas en los cultivos

Pregunta 5. ¿Ha notado mayor resistencia de las plagas y/o enfermedades en sus cultivos en los últimos años?

Figura 16

Resistencia de las Plagas en los Cultivos



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 16 se puede observar que del total de personas encuestadas el 75.7% indica que existe una resistencia de las plagas y/o enfermedades en los cultivos en los últimos

años, por otro lado, el 23.3% de los encuestados no han notado resistencia a las plagas en sus cultivos.

En los sistemas agrícolas modernos los pesticidas son ampliamente usados para el control de la calidad y rendimiento de una plantación, sin embargo, con el pasar de los años la resistencia a muchos de los más efectivos pesticidas ha surgido por ende la población de patógenos se ha incrementado comprometiendo el control (Sánchez, 2019).

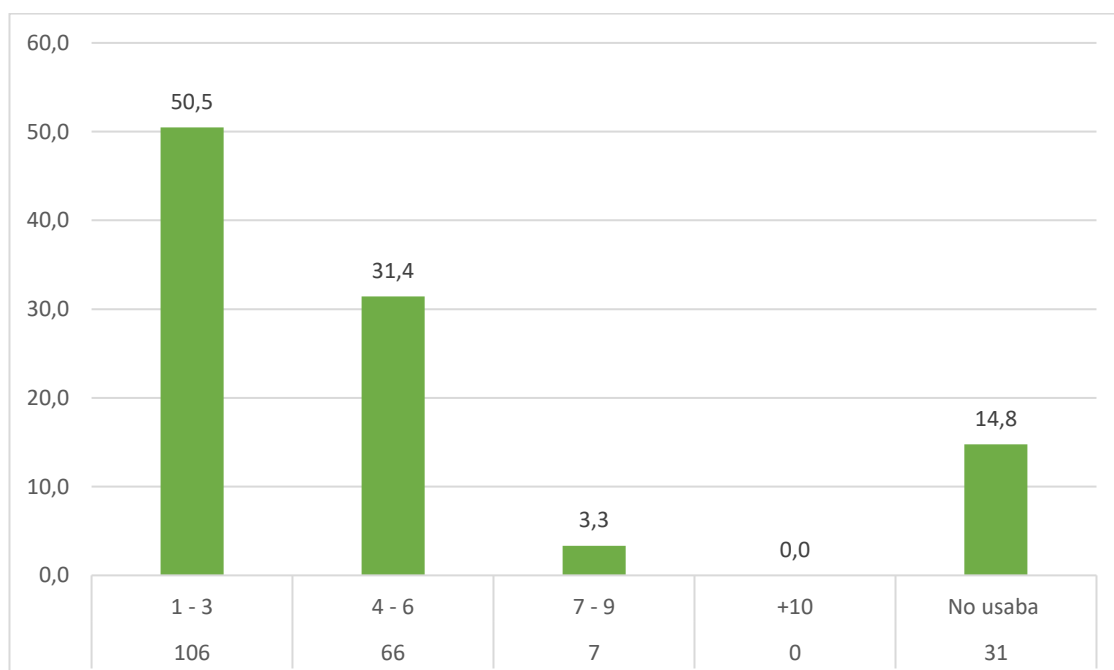
Debido al uso indiscriminado de pesticidas en el sector agrícola se puede esperar que el desempeño de estos químicos pueda disminuir como consecuencia a la resistencia de algunos patógenos, es decir que los plaguicidas pierden su efectividad. Por lo cual se ha visto la necesidad de aumentar la cantidad de dosis de plaguicidas en los cultivos (International Maize and Wheat Improvement center, 2020).

4.1.2.6. Fumigaciones realizadas en los cultivos 20 años atrás vs fumigaciones realizadas en la actualidad

Pregunta 6. Anteriormente (20 años atrás) ¿Cuántas fumigaciones realizaba en los cultivos de ciclo corto?

Figura 17

Fumigaciones 20 años atrás

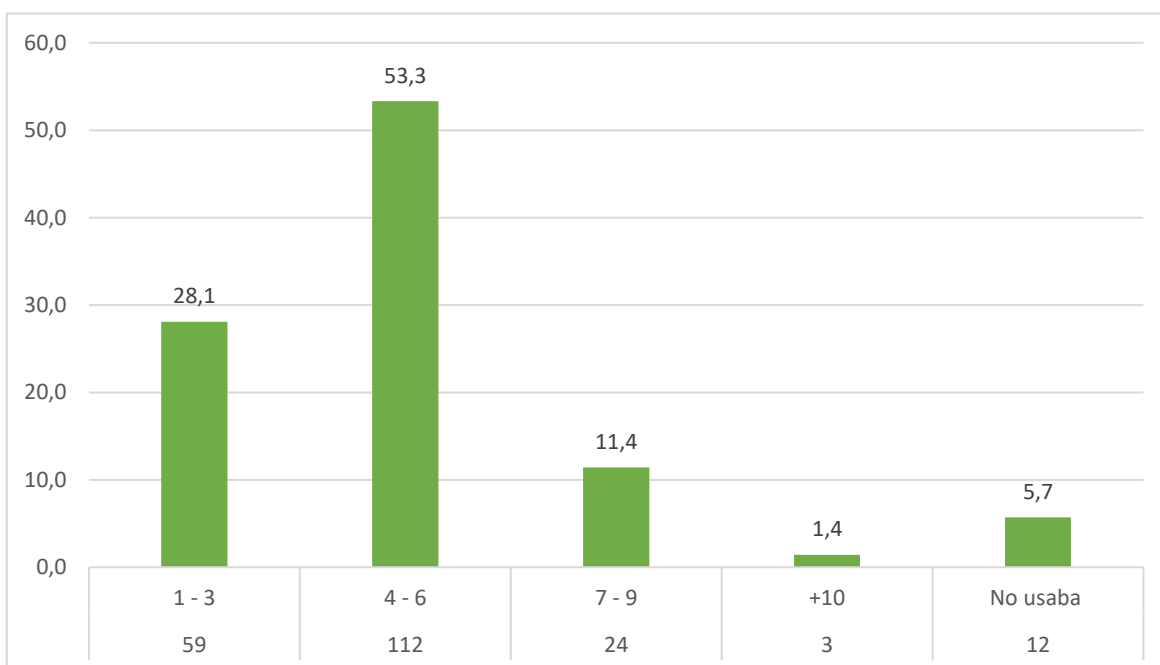


Nota: Fumigaciones realizadas en los cultivos de la parroquia Cunchibamba 20 años atrás
Elaboración propia

Pregunta 7. ¿En la actualidad cuántas fumigaciones realiza en los cultivos de ciclo corto?

Figura 18

Fumigaciones en la Actualidad



Nota: Fumigaciones realizadas en los cultivos de la parroquia Cunchibamba en la actualidad. Elaboración propia

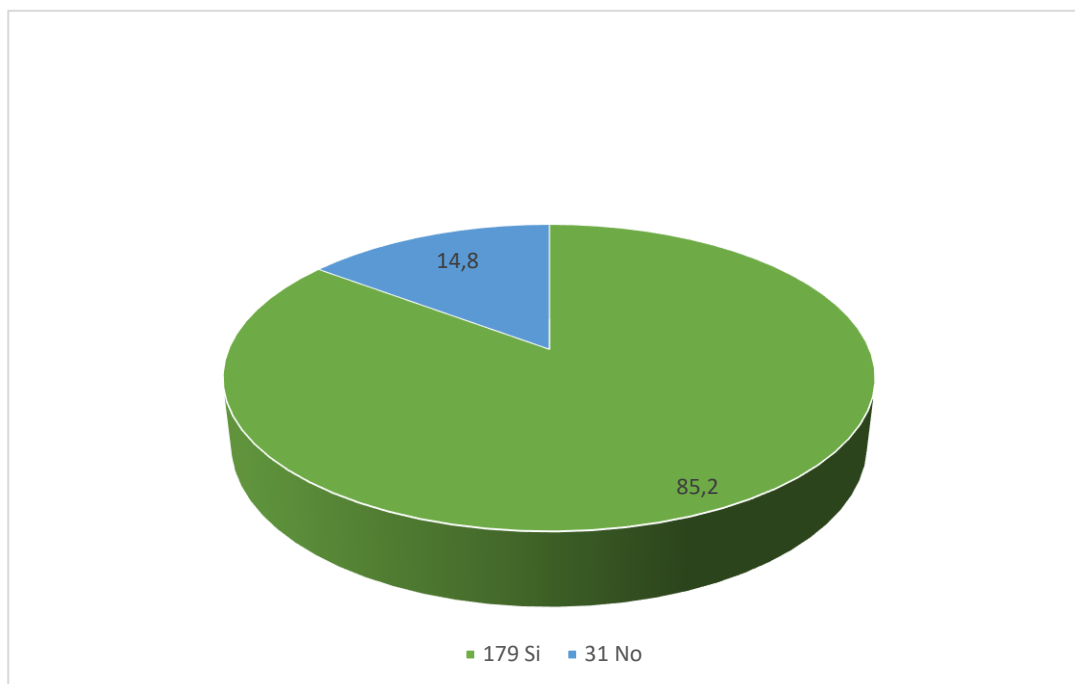
De los resultados obtenidos en las encuestas se puede apreciar en la Fig. 17 que hace 20 años atrás para la obtención de productos agrícolas el 50.5% de los agricultores utilizaban entre 1 y 3 fumigaciones, mientras que el 31.4% de los productores empleaban entre 4 y 6 fumigaciones, el 3.3% indican que utilizaban entre 7 y 9 fumigaciones, por otro lado, el 14.8% de los encuestados indicaron que no utilizaban fumigaciones en sus cultivos hace 20 años. Por el contrario, en la actualidad el 53.3% de los agricultores dicen haber incrementado el uso de fumigaciones entre 4 y 6, por otro lado, el 28.1% afirman que utilizan entre 1 y 3 fumigaciones, el 11.4% de los encuestados indican que aumentaron entre 7 y 9 fumigaciones, el 1.4% indican que utilizan más de 10 fumigaciones en sus cultivos y el 5.7% restantes afirman que no usan pesticidas en sus cultivos.

4.1.2.7. Incremento de la materia orgánica y/o pesticidas

Pregunta 8. ¿Se ha visto forzado a incrementar la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas para mantener su producción agrícola?

Figura 19

Materia Orgánica y/o Pesticidas



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 19 se puede observar que para la producción de productos agrícolas el 85.2% de los agricultores se han visto forzados a incrementar la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas en sus cultivos, mientras que el 14.8% indican que no lo han hecho.

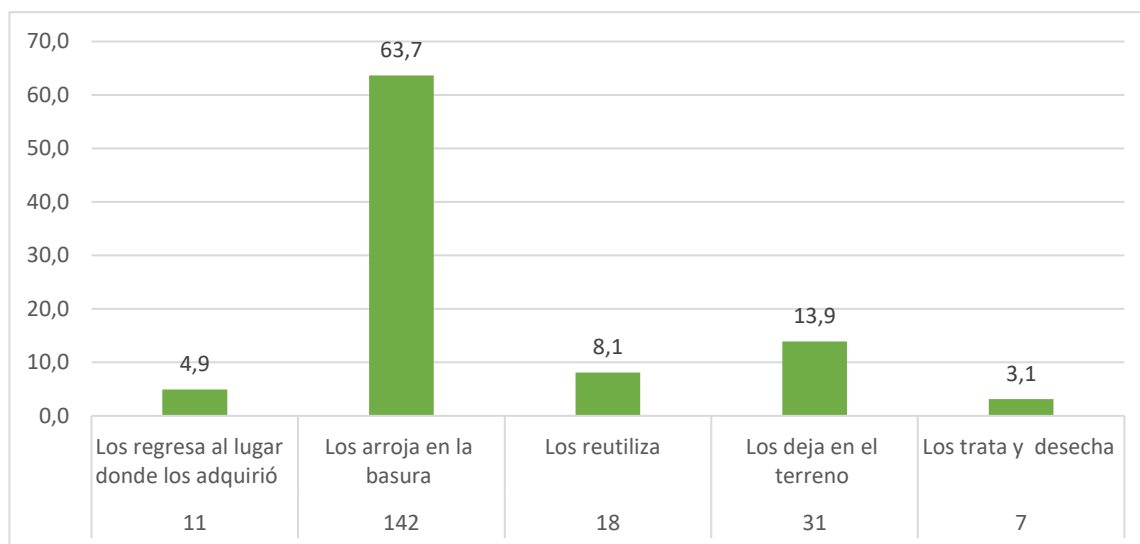
Según Delgado et al. (2020) en Ecuador el uso de pesticidas va en aumento, entre los años 2006 y 2010 se cuadruplicaron las toneladas de pesticidas por cada mil hectáreas, lo que quiere decir que para el 2010 la correlación de kilogramos de pesticidas por persona fue de 6.35kg. A medida que el uso de pesticidas incrementa se van presentando más afectaciones el medio ambiente y la salud humana.

4.1.2.8. Envases de plaguicidas

Pregunta 9. ¿Qué hace con los envases de los plaguicidas usados?

Figura 20

Envases de Plaguicidas



Nota: Elaboración propia

De los resultados obtenidos en las encuestas en la Fig. 20 se puede observar que el 63.7 % de los agricultores arrojan los envases de plaguicidas a la basura, el 13.9% los dejan en el terreno, el 8.1% los reutiliza, el 4.9% los regresa al lugar donde se los adquirió y finalmente el 3.1% de los agricultores encuestados indican que dan tratamiento a los envases para su posterior desecho.

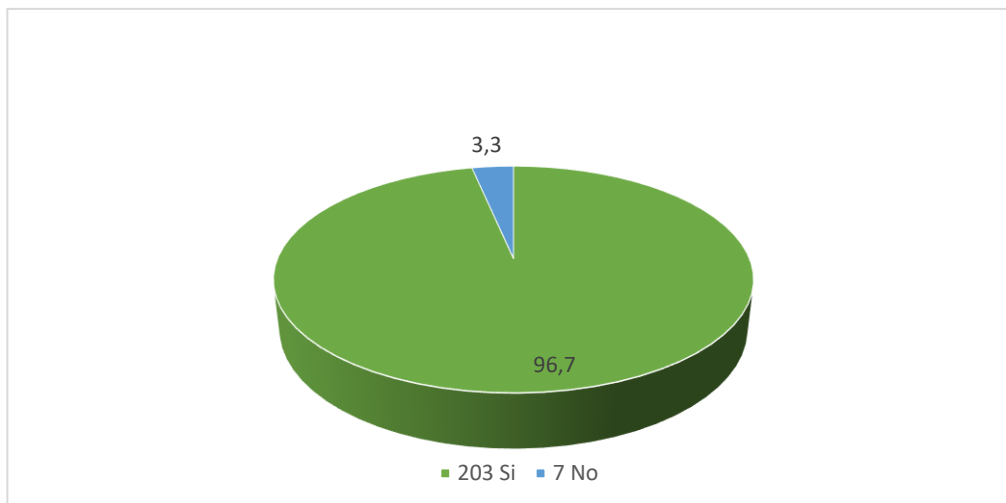
Según la investigación de Castillo et al. (2020), los agricultores emplean pesticidas con la finalidad de proteger sus cultivos, sin tomar en cuenta la toxicidad de estos químicos que a futuro llegan a contaminar el ambiente. Los agricultores una vez de utilizar estos productos los dejan tirados en los campos agrícolas, sin darles ningún tipo de manejo o disposición final por lo que incrementa la contaminación al suelo, aire y agua además en algunas ocasiones afecta a la salud de los pobladores.

4.1.2.9. Agua de regadío

Pregunta 10. ¿Posee agua de riego?

Figura 21

Agua de Regadío



Nota: Elaboración propia

Con respecto a la información obtenida en la Fig., 21 se puede observar que del total de encuestados el 96.7% indica que posee agua de regadío para sus cultivos, mientras que el 3.3 % indican lo contrario.

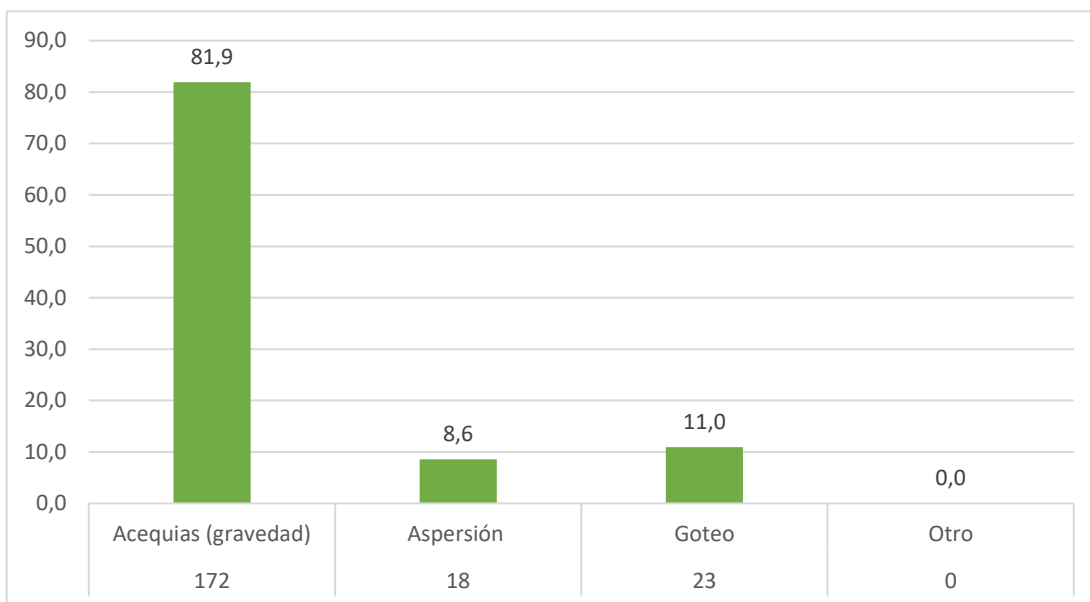
Según los datos recopilados en el PDOT de la parroquia de Cunchibamba se puede decir que el acceso al agua de regadío en la parroquia constituye aproximadamente 1347 has lo que representa el 67% del territorio generando un potencial para las actividades agrícolas, sin embargo esta agua proviene del canal Latacunga Salcedo Ambato misma que ha presentado un alto grado de contaminación generando un problema para los agricultores y sus cultivos (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

4.1.2.10. Sistema utilizado

Pregunta 11. Si la respuesta es si, indique ¿qué sistema utiliza?

Figura 22

Sistemas de Regadío



Nota: Elaboración propia

De las respuestas obtenidas de la pregunta anterior, en la Fig. 22 se puede observar que 81.9% de los agricultores utilizan el agua de regadío de las acequias, mientras que el 11% de los agricultores encuestados utilizan el goteo como método de regadío y finalmente el 8.6% utilizan la aspersión para regar sus cultivos.

La parroquia Cunchibamba cuenta con dos acequias y un canal de riego que abastecen el recurso hídrico. La acequia Martínez que provee al sector de Pucarami y la Canisloma que provee a la zona oriental de la parroquia, el canal Latacunga Salcedo Ambato suministra el recurso hídrico a los predios occidentales, también se contabilizan 71 reservorios para riego distribuidos por el sector.

Las grandes superficies de la parroquia se ubican en la parte occidental desde la vía panamericana, disponen de riego tecnificado y de los reservorios más representativos, la otra parte se ubica en la parte oriental desde la vía panamericana estos terrenos son de menor superficie y poseen pocas implementaciones de sistemas de riego tecnificado

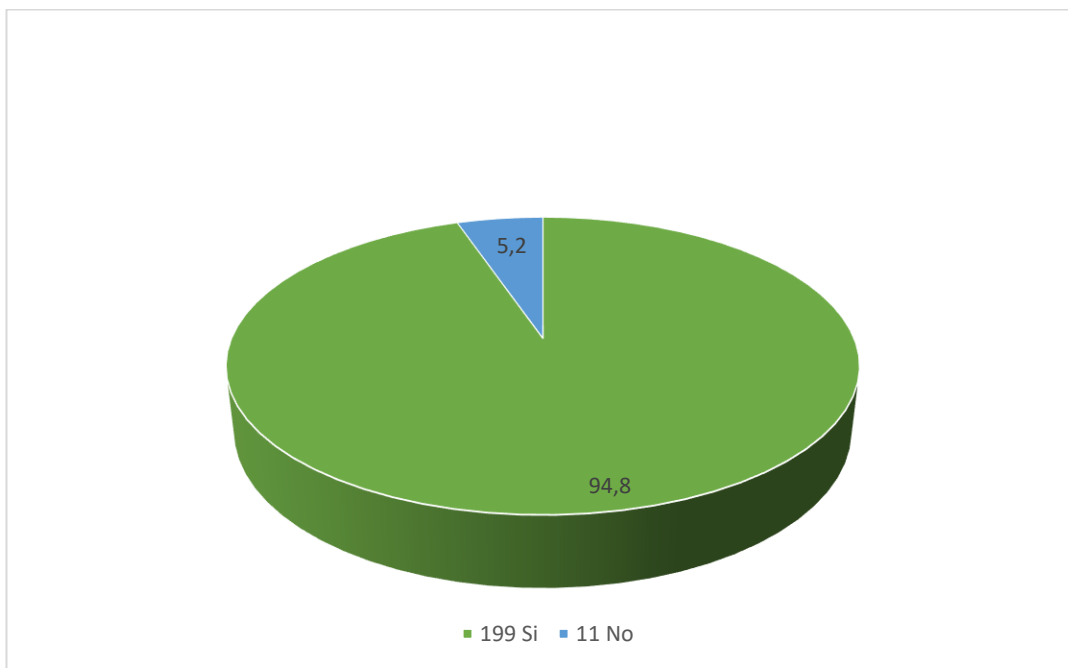
por lo que se reduce la optimización del recurso hídrico como la rentabilidad de su producto. En la actualidad debido a la susceptibilidad del sector a las sequias se están implementando sistemas de riego en la parroquia (Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba, 2019).

4.1.2.11. Desaparición de especies

Pregunta 12. ¿Según su perspectiva en los últimos 10 años han desaparecido especies de aves, animales/cultivos?

Figura 23

Desaparición de Especies



Nota: Elaboración propia

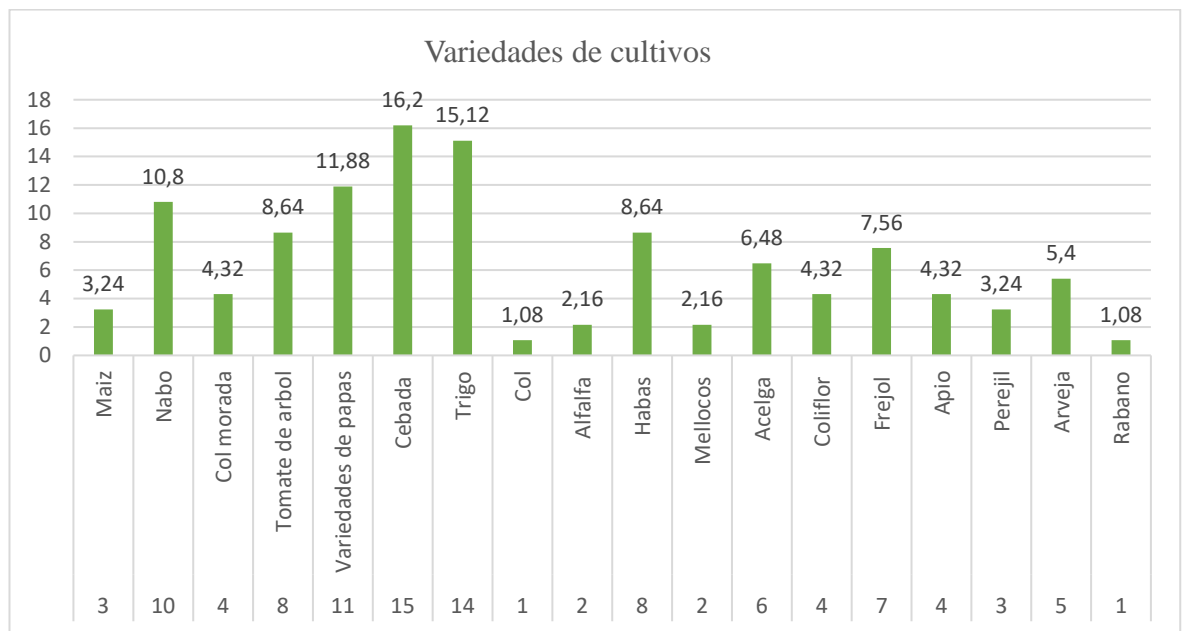
De la información obtenida en las encuestas en la Fig. 23 se puede observar que el 94.8% indican que en los últimos 10 años han notado la desaparición de alguna especie de ave, animal o cultivo, mientras que el 5.2% restante menciona que no han notado desaparición de especies en la zona.

4.1.2.12. Especies/cultivos/variedades que han desaparecido según la perspectiva social

Pregunta 13. ¿Qué especies/cultivos/variedades han desaparecido en los últimos 10 años?

Figura 24

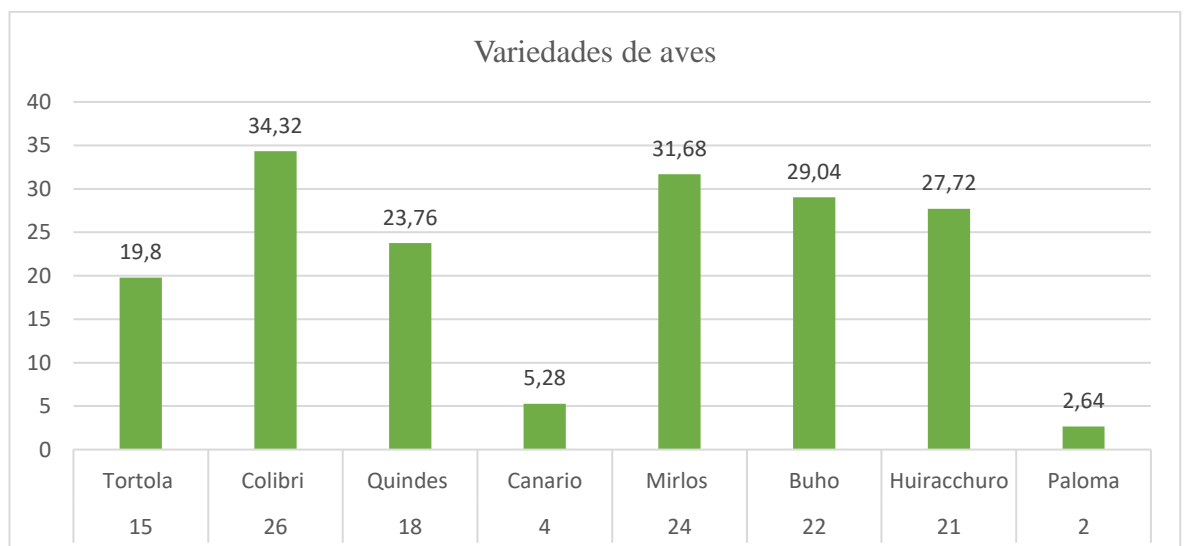
Variedades de Cultivos



Nota: Elaboración propia

Figura 25

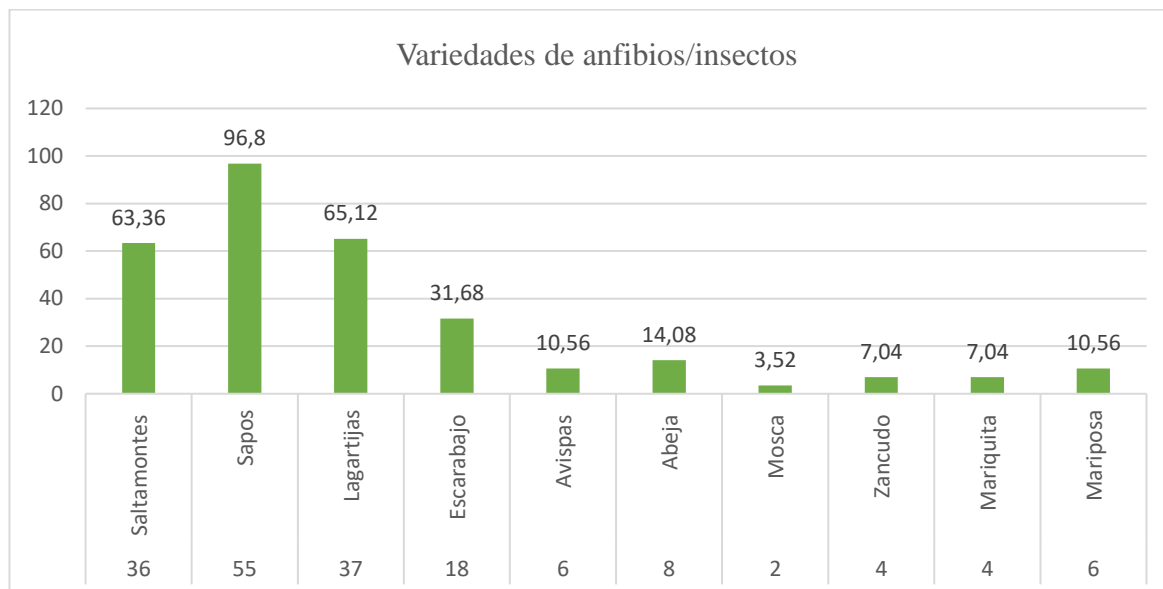
Variedades de Aves



Nota: Elaboración propia

Figura 26

Variedades de Anfibios/Insectos



Nota: Elaboración propia

Como complemento de la pregunta anterior se recabaron datos acerca de las especies que han desaparecido en los últimos 10 años según la perspectiva de los agricultores encuestados, en la Fig. 24 se puede observar la categoría de variedad de cultivos, donde el 16.2% de los encuestados indican que la cebada es el cultivo que más ha desaparecido, seguido por el trigo con un 15.12%, las variedades de papas con un 11.88%, el nabo con el 10.8%, habas y tomate de árbol con el 8.64%, frejol con el 7.56%, acelga con el 6.48%, arveja con el 5.4%, col morada, coliflor y apio con el 4.32%, perejil y maíz con el 3.24%, alfalfa y mellocos con el 2.16% y finalmente col y rábano con el 1.08%. Para la variedad de aves se puede observar en la Fig. 25 que del total de los encuestados el 34.32% indican que el colibrí es la especie que más ha desaparecido, seguido por los mirlos con el 31.68%, búhos con el 29.04%, huirachuro con el 27.72%, quindes con el 23.76%, tórtola con el 19.8%, canario con el 5.28% y finalmente paloma con el 2.64%.

Para la variedad de anfibios/insectos se puede observar la Fig. 26 donde el 96.8% de los encuestados indican que los sapos es la especie que más ha desaparecido, seguido por lagartijas con el 65.12%, saltamontes con el 63.36%, escarabajo con el 31.68%,

abeja con el 14.08%, avispas y mariposa con el 10.56%, zancudo y mariquita con el 7.04% y finalmente mosca con el 3.52%.

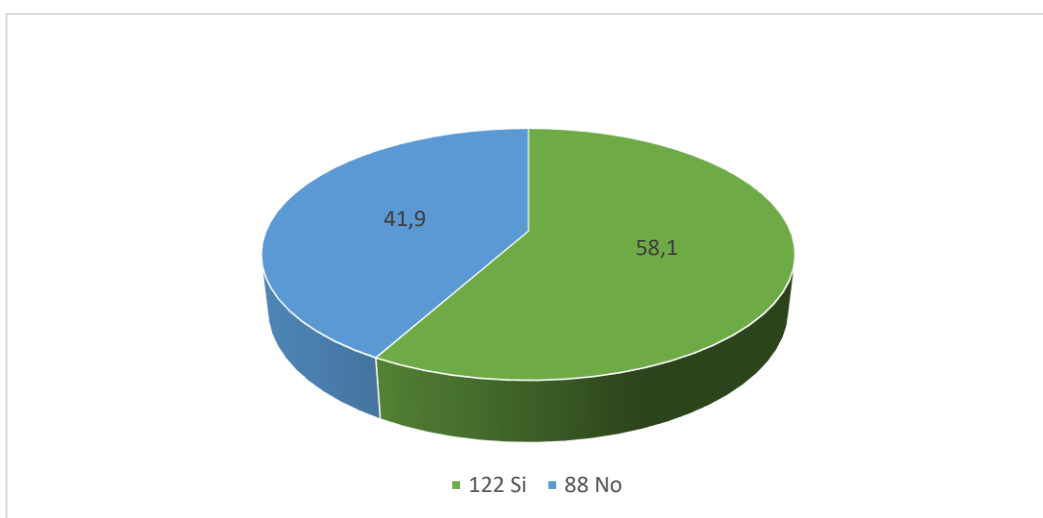
4.1.3. Cambio climático

4.1.3.1. Información acerca del cambio climático

Pregunta 14. ¿Ha escuchado hablar acerca del “CAMBIO CLIMÁTICO” en el planeta?

Figura 27

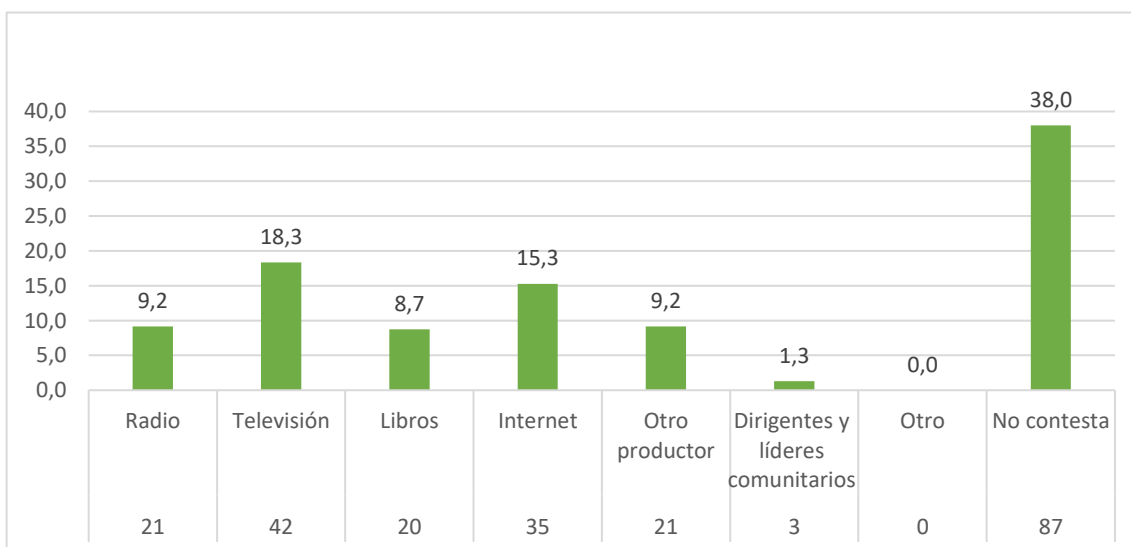
Conociendo del Cambio Climático



Nota: Elaboración propia

Figura 28

Fuente de Información



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 27 se puede observar que del total de los encuestados el 58.1% indican que, si han escuchado acerca del cambio climático en el planeta, mientras que el 41.9% no han escuchado sobre el tema. En la Fig. 28 se puede observar que del total de los encuestados el 18.3% indican que se han informado acerca del cambio climático por medio de la televisión, 15.3% dicen que el internet es su fuente de información acerca del tema, el 9.2% dicen que han escuchado sobre el cambio climático de otro productor o de la radio, el 8.7% de los encuestados indican que se han informado del tema por medio de libros, por otro lado el 38% de los encuestados no contestan la pregunta debido a que no han escuchado sobre el tema.

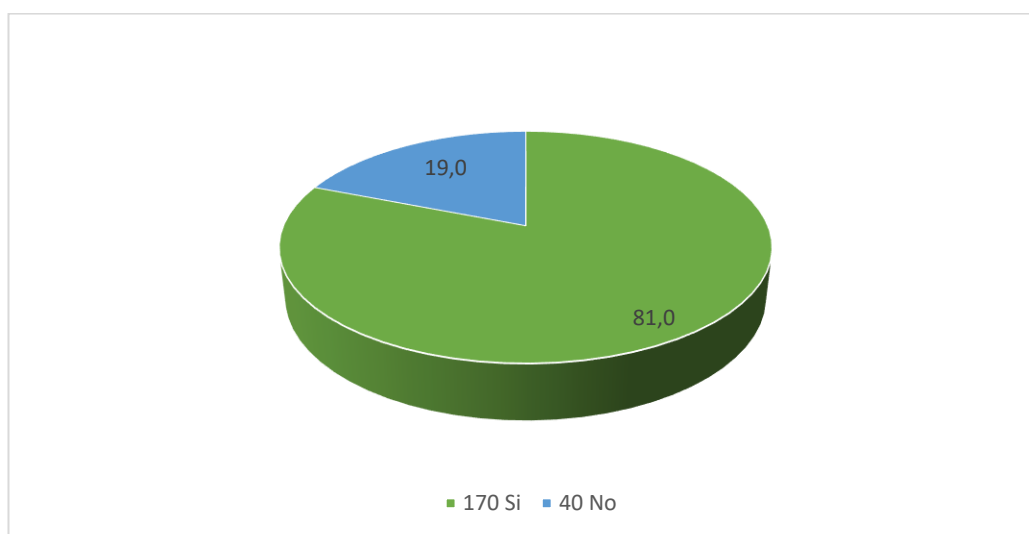
En la actualidad el cambio climático está afectando a todos los países del mundo, perjudicando la economía nacional e internacional, alterando los niveles del mar y ocasionando que los fenómenos meteorológicos sean cada vez más fuertes. Por lo que incrementar el conocimiento, la sensibilidad y la capacidad humana e institucional acerca de los métodos de mitigación, adaptación y prevención ante cambio climático es de gran importancia para salvaguardar la vida y sus medio de subsistencia (Naciones Unidas, 2018)

4.1.3.2. Cambios en el clima del sector

Pregunta 16. Según su percepción ¿Ha cambiado el clima en el sector?

Figura 29

Clima de la Parroquia Cunchibamba

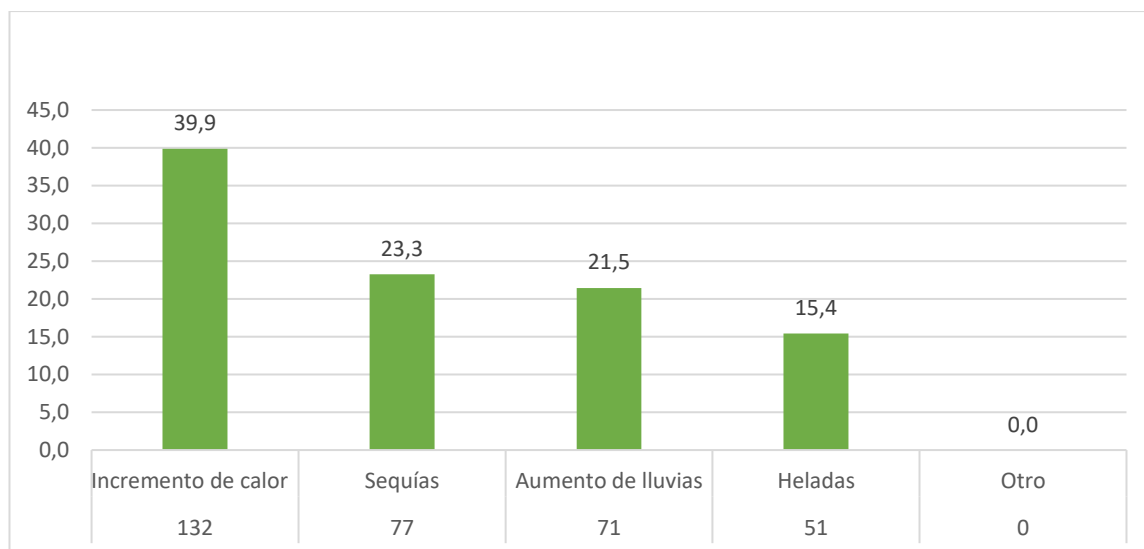


Nota: Elaboración propia

Pregunta 17. ¿Qué cambios ha podido percibir?

Figura 30

Cambios Climaticos



Nota: Elaboración propia

Según los datos obtenidos de las encuestas en la Fig. 29 se indica que el 81% de los encuestados piensan que, si ha cambiado el clima en la parroquia Cunchibamba, mientras que el 19% restante indican que no ha cambiado el clima en el sector.

En la Fig. 30 se puede observar que el 39.9% de los encuestados indican que el principal cambio percibido en el clima es el incremento de calor, seguido por las sequias con el 23.3%, el aumento de lluvias con el 21.5% y finalmente las heladas con el 15.4%.

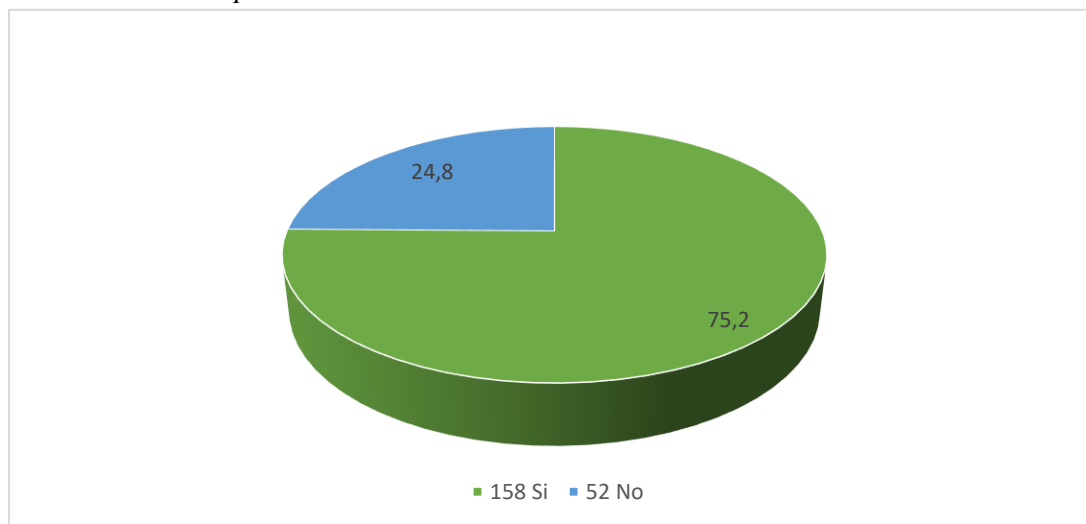
Según el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba (2019) las sequias se ocasionan principalmente por la falta de lluvias, además este fenómeno está ligado al nivel de demanda de agua existente en la zona ya sea para uso industrial o humano. La parroquia tiene una susceptibilidad a las sequias media en un 89.98% abarcando casi la totalidad del territorio y alta en un 10.02% de la zona noreste hacia el río Cutuchi, por tanto, esta condición afecta los diferentes sistemas de riego existentes en la parroquia.

4.1.3.3. Aumento de la temperatura

Pregunta 18. Según su perspectiva ¿Ahora hace más calor que antes?

Figura 31

Aumento de la Temperatura

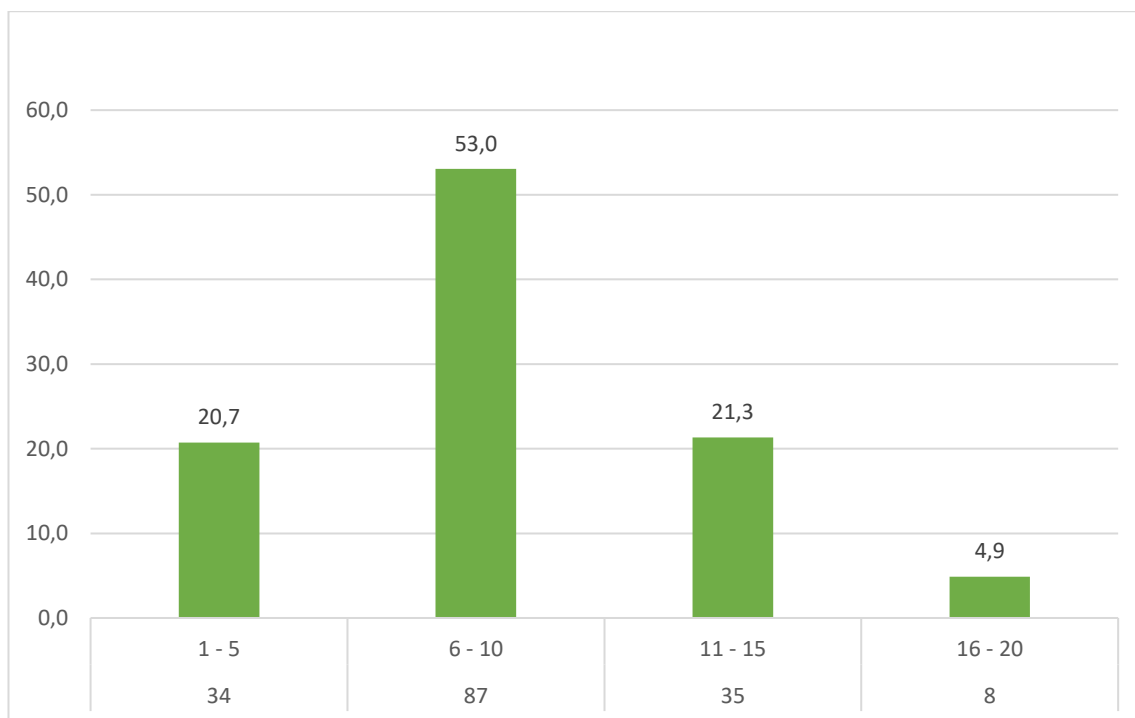


Nota: Elaboración propia

Pregunta 19. ¿Desde hace cuánto tiempo ha notado el incremento de calor?

Figura 32

Incremento del Calor



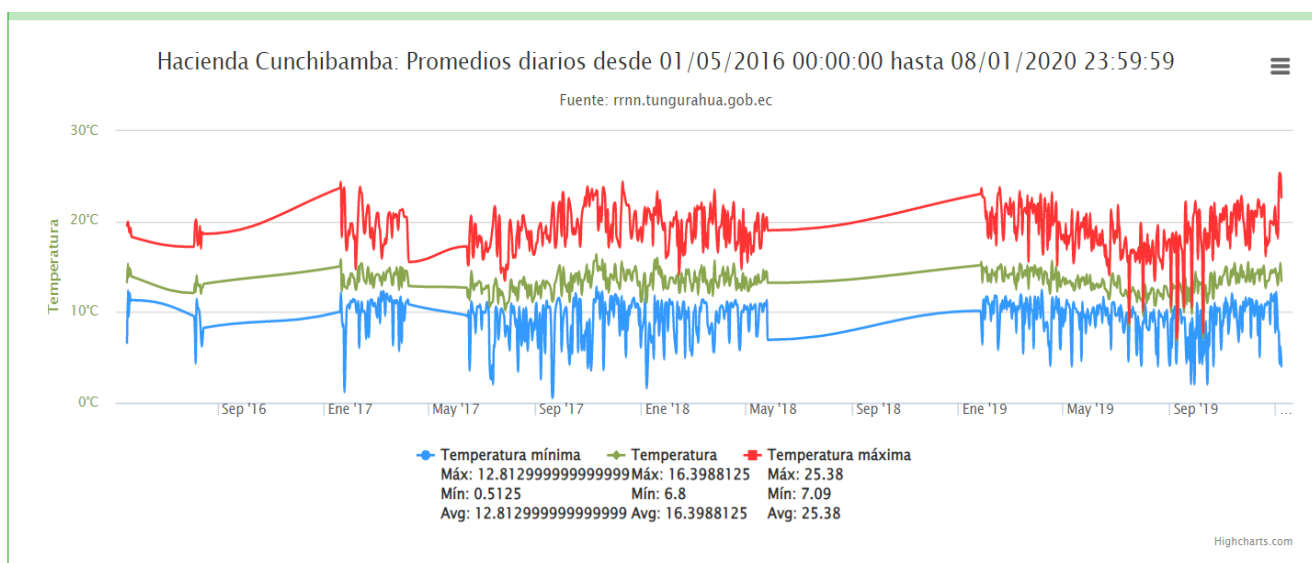
Nota: Elaboración propia

En la Fig. 31 se puede observar que el 75.2% de los encuestados indican que han percibido un incremento en la temperatura. Mientras que en la Fig. 32 se puede apreciar que el 53% de los agricultores encuestados manifiestan que el incremento de la temperatura se ha percibido en un lapso comprendido entre 6 y 10 años, por otro lado, el 21.3% indican que este incremento lo vienen sintiendo en un lapso comprendido entre 11 y 15 años, sin embargo el 20.7% dicen que el incremento ha sucedido en el lapso de 1 y años, finalmente el 4.9% establece que el aumento de la temperatura se viene dando en el lapso de 16 y 20 años.

Según los datos recopilados por la Red Hidrometeorológica de Tungurahua (2022) de la estación meteorológica Hacienda Cunchibamba se obtuvo la siguiente información

Figura 33

Temperatura de la parroquia Cunchibamba



Nota: Datos meteorológicos del 2016 -2020.Tomada de Red Hidrometeorológica de Tungurahua (2022)

Los datos revelan que a diferencia del año 2016 en el año 2017 durante el primer trimestre hay un incremento de la temperatura la cual oscila entre 20 a 25°C, mismo que se vuelve a incrementar durante el último trimestre del mismo año, posteriormente se puede apreciar que esta variación de temperatura vuelve a manifestarse en el año 2019 durante el primer trimestre, por lo que podemos aceptar la primicia de las personas encuestadas que manifiestan notar cambios en la variación de temperatura.

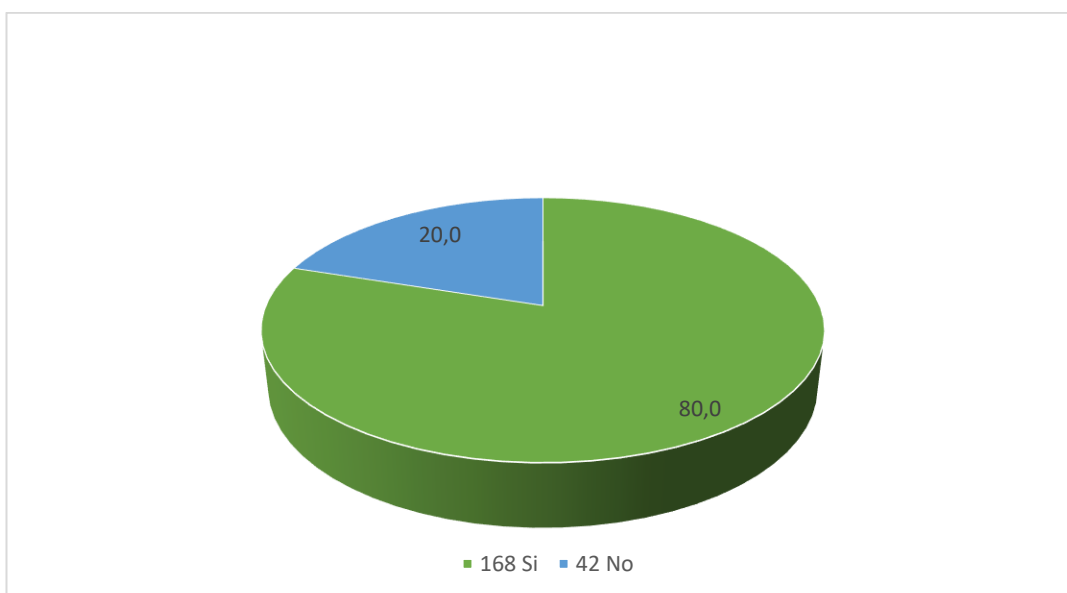
Así mismo podemos identificar que en los meses de enero y septiembre del año 2017 se presentaron los picos más bajos de temperatura aproximándose a los 0°C mismo que se vuelve a manifestar en enero 2018 y septiembre 2019

4.1.3.4. El calor y los cultivos

Pregunta 20. ¿El calor afecta a los cultivos?

Figura 34

Afección del Calor en los Cultivos



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 33 se puede observar que del total de los encuestados el 80% indica que el calor ha provocado afecciones en su producción agrícola, mientras que el 20% restantes manifiestan no haber notado daños por calor.

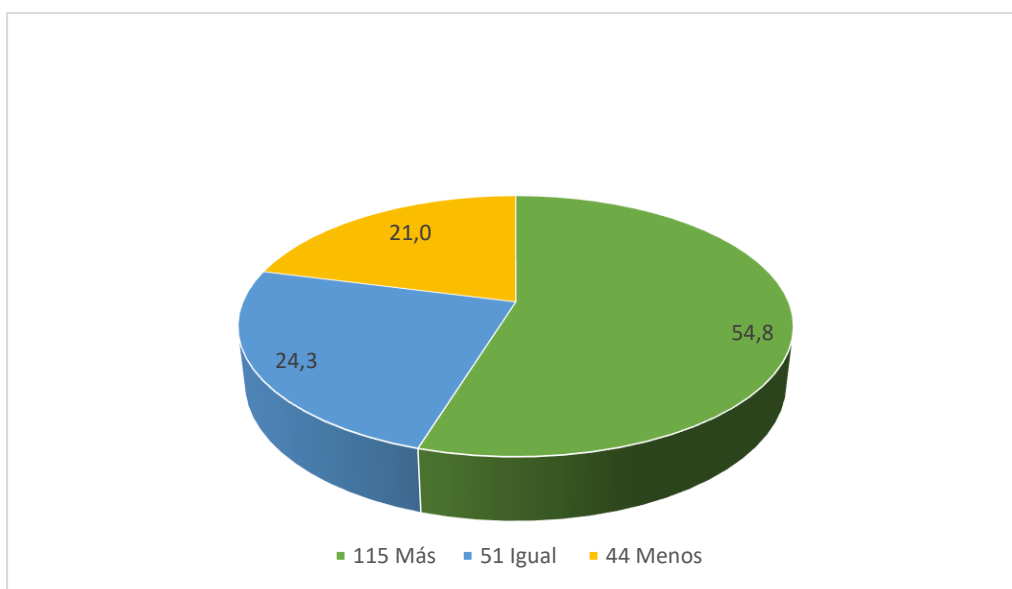
Las altas temperaturas tienen graves efectos en el rendimiento y calidad de los cultivos, especialmente en las fases de germinación, crecimiento, reproducción y llenado de frutos. Una de las variables más importantes para la fisiología de las plantas es la temperatura, puesto que el incremento de 1°C de esta variable causa daños en las plantaciones como por ejemplo caída de las hojas, flores y frutos por estrés, también causa disminución del proceso de fotosíntesis, producción de biomasa y pérdida de fertilidad (Núñez-Rodríguez et al., 2021).

4.1.3.5. Comportamiento de las lluvias

Pregunta 21. Según su perspectiva ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora?

Figura 35

Comportamiento de las Lluvias



Nota: Elaboración propia

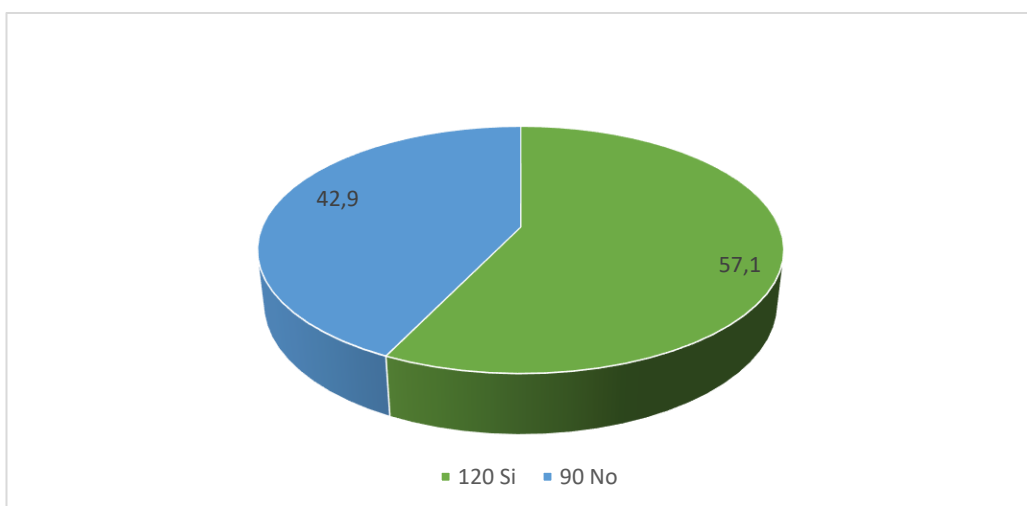
Según los datos obtenidos en la Fig. 34 se puede apreciar que el 54.8% de los encuestados han notado un decremento de las lluvias en comparación con años pasados, por otro lado, el 24.3% manifiestan que las lluvias con comparación de años pasados se han mantenido iguales, finalmente el 21% de los encuestados dicen que las lluvias han aumentado con respecto a años pasados.

4.1.3.6. Dependencia de las lluvias para las siembras antes vs la actualidad

Pregunta 22. ¿Se podía antes depender de la lluvia para la siembra?

Figura 36

Dependencia de las Lluvias

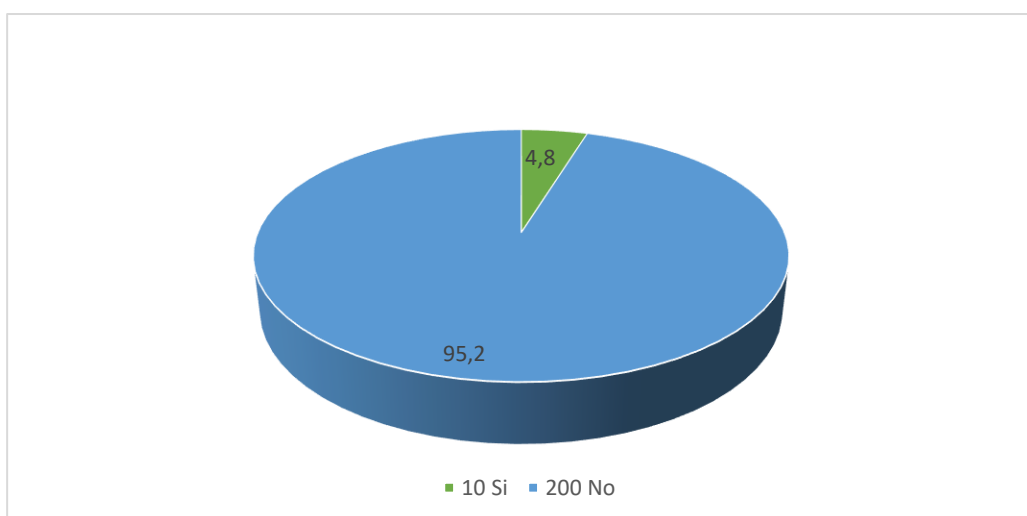


Nota: Elaboración propia

Pregunta 23. ¿Se puede depender ahora de la lluvia para la siembra?

Figura 37

Dependencia de las Lluvias en la Actualidad



Nota: Elaboración propia

Según la información recabada en la Fig. 35 se puede observar que el 57.1% de los encuestados manifiestan que antes si se podía depender de las lluvias para realizar las siembras de sus cultivos, sin embargo, el 42.9% indican que no se podía antes no se podía depender de las lluvias para los cultivos.

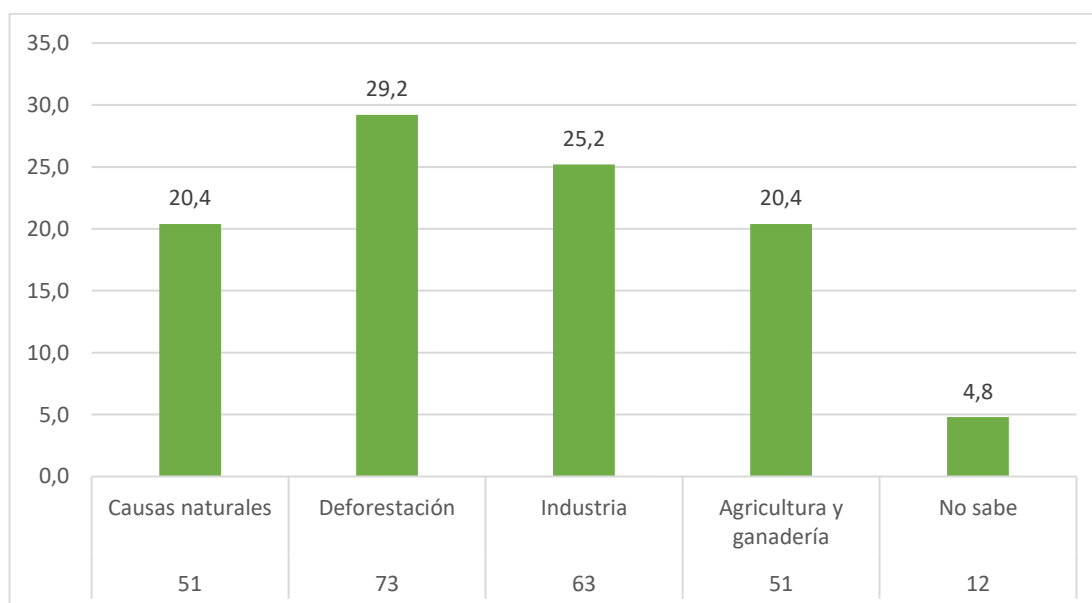
Por lo contrario, en la Fig. 36 se puede observar que el 95.2% de los agricultores encuestados indican que en la actualidad no se puede depender de las lluvias para realizar las siembras de los cultivos, es tan solo el 4.2% que indican que aún se puede depender de las lluvias en la actualidad.

4.1.3.7. Causas del cambio climático

Pregunta 24. ¿Cuál cree usted que es la causa principal del cambio climático?

Figura 38

Causas del Cambio Climático



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 37 se puede observar que el 29.2% de los encuestados indican que la deforestación es la principal causa del cambio climático, seguido por el área de la industria con el 25.2%, causas naturales, además de la agricultura y ganadería con el

20.4%, por su parte el 4.8% manifiestan no saber las causas por las que existe el cambio climático en el planeta.

Según Hernández (2019) entre las causas más importantes del cambio climático, está el aumento del efecto invernadero ocasionado por los gases de efecto invernadero (GEI), mismos que son emitidos principalmente por los procesos de producción industrial y agrícola.

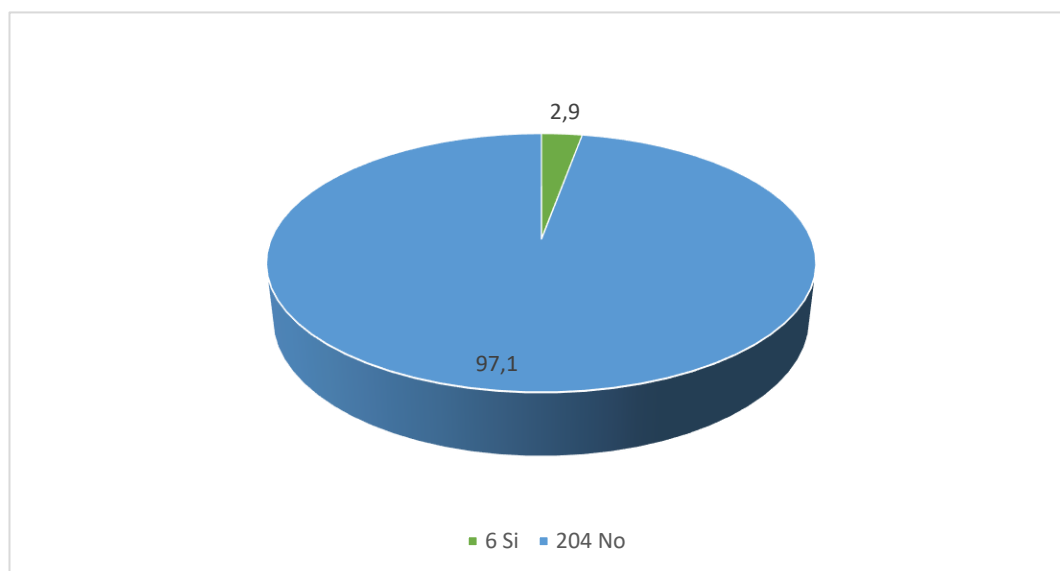
La deforestación contribuye con el 17% de las emisiones de carbono en el planeta, lo que prácticamente equivale a todo el dióxido de carbono que genera el transporte mundial (SEMARNAT, 2019).

4.1.3.8. Gestión de riesgos ante el Cambio Climático

Pregunta 25. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación acerca de la gestión de riesgos ante el Cambio Climático?

Figura 39

¿Ha recibido algún tipo de capacitación acerca de la gestión de riesgos ante el Cambio Climático?



Nota: Elaboración propia

De acuerdo con la información recopilada en la Fig. 38 se puede apreciar que el 97.1% de los encuestados manifiestan no haber recibido capacitación acerca de la gestión de

riesgos ante el cambio climático, por otro lado, el 2.9% indican que si recibieron algún tipo de capacitación acerca de este tema.

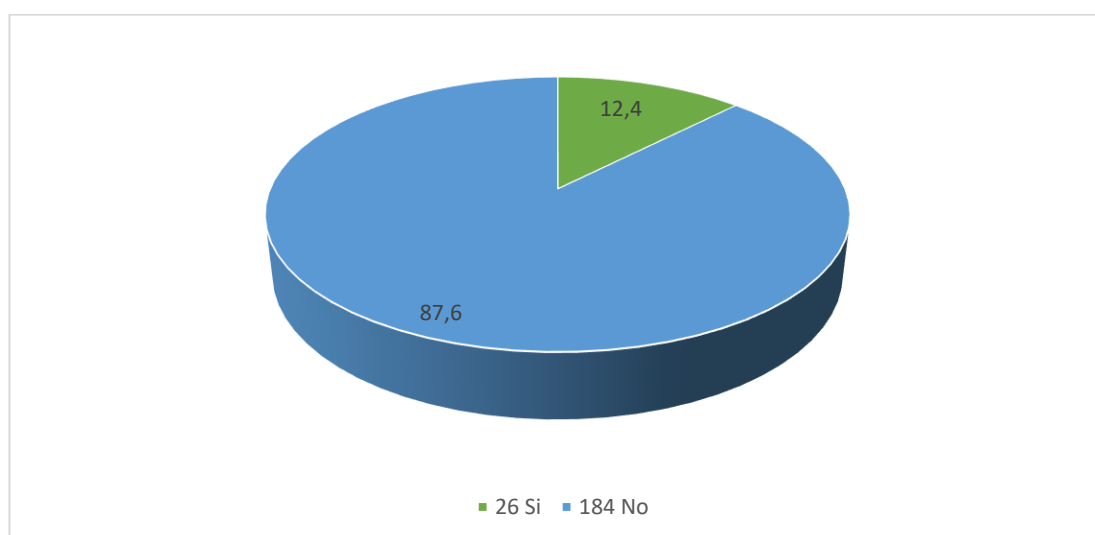
La gestión de riesgos ante el cambio climático se centra en el desarrollo de sectores como la agricultura, salud, seguridad alimentaria, recursos hídricos, entre otros, son muy sensibles ante las variaciones del clima. La gestión y prevención de riesgos no solo se basa en el replanteo de las vías de desarrollo y políticas, sino también el fortalecimiento de las capacidades locales, nacionales y regionales mediante la colaboración de una amplia gama de actores, impulsando la educación y capacitaciones en temas ambientales (Management Solutions, 2020).

4.1.3.9. Conocimiento de políticas ambientales

Pregunta 26. ¿Tiene conocimiento sobre leyes, reglamentos, políticas públicas o nacionales, departamentales o municipales de apoyo contra el Cambio Climático o conservación de recursos naturales (principalmente biodiversidad)?

Figura 40

Conocimiento de Políticas Ambientales



Nota: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en las encuestas se puede observar en la Fig. 39 que el 87.6% de los agricultores encuestados manifiestan no tener ningún tipo de conocimiento acerca de leyes, reglamentos, políticas públicas o nacionales que estén a favor del cuidado del medio ambiente o a su vez que contribuyan a la conservación de los recursos naturales, por otro lado, el 12.4% indican que si tiene conocimiento acerca de este tipo de leyes.

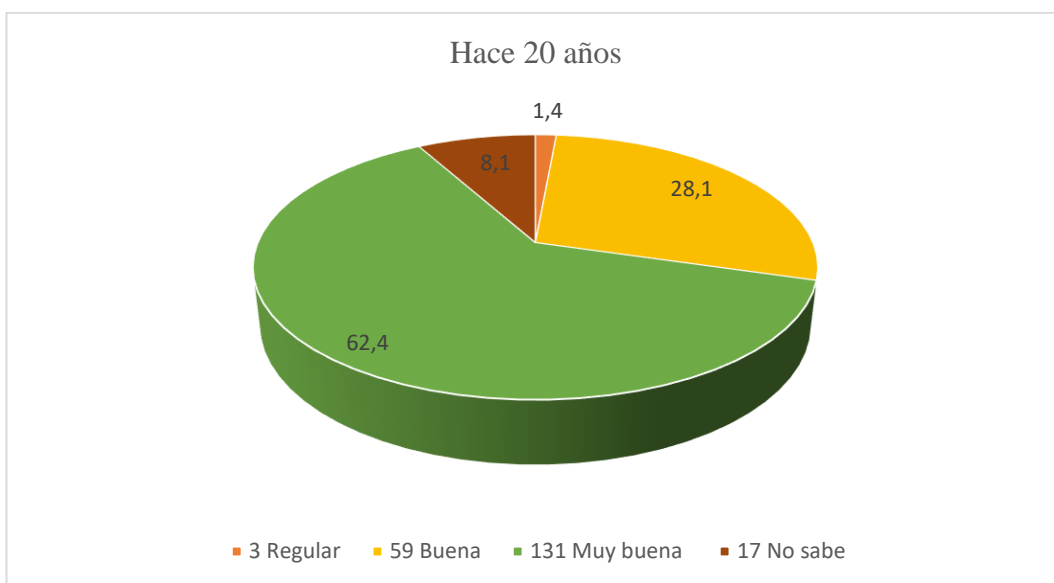
4.1.4. Seguridad alimentaria

4.1.4.1. Situación económica hace 20 años Vs. Situación económica actual

Pregunta 27. ¿Cómo calificaría la situación económica del sector agropecuario en la actualidad vs hace 20 años?

Figura 41

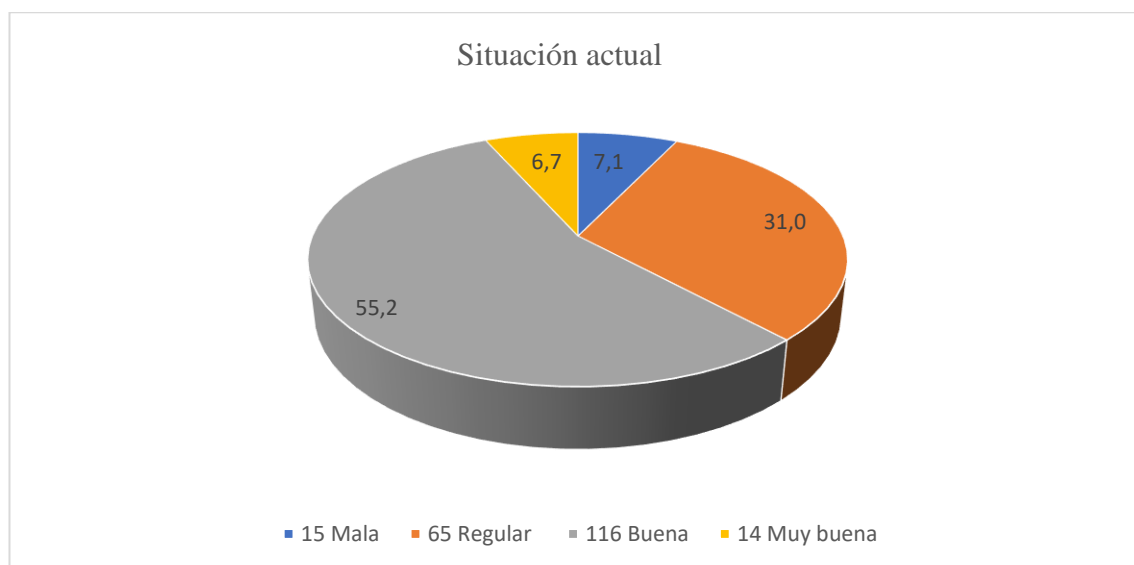
Situación Económica hace 20 años



Nota: Elaboración propia

Figura 42

Situación Económica Actual



Nota: Elaboración propia

Con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en la parroquia Cunchibamba se puede apreciar en la Fig.40 que hace 20 años el 62.4% de los agricultores percibía que la situación económica del sector agrícola era muy buena, seguido del 28.1% que la califican como buena y únicamente el 1.4% manifiestan que la situación era regular, también se puede observar que el 8.1% de los encuestados indican que no saben o no recuerdan cómo era la situación económica en ese tiempo.

Sin embargo, al observar la Fig. 41 correspondiente a la situación actual tenemos que el 55.2% de los agricultores encuestados indican que la situación económica del sector agrícola en la actualidad es buena, mientras que el 31% la califican como regular, por otro lado, tenemos el 7.1% que encuentran a la situación actual como mala y por último se puede observar que solo el 6.7% de los agricultores la califican como muy buena.

Según la información obtenida se puede decir que hace 20 años la agricultura como tal podía brindar una muy buena economía a los agricultores de la parroquia de Cunchibamba debido a diferentes factores como por ejemplo el costo de los insumos agrícolas usados para la mantención de las plantaciones y la competencia en los mercados, sin embargo, en la actualidad la situación económica ya no es tan rentable.

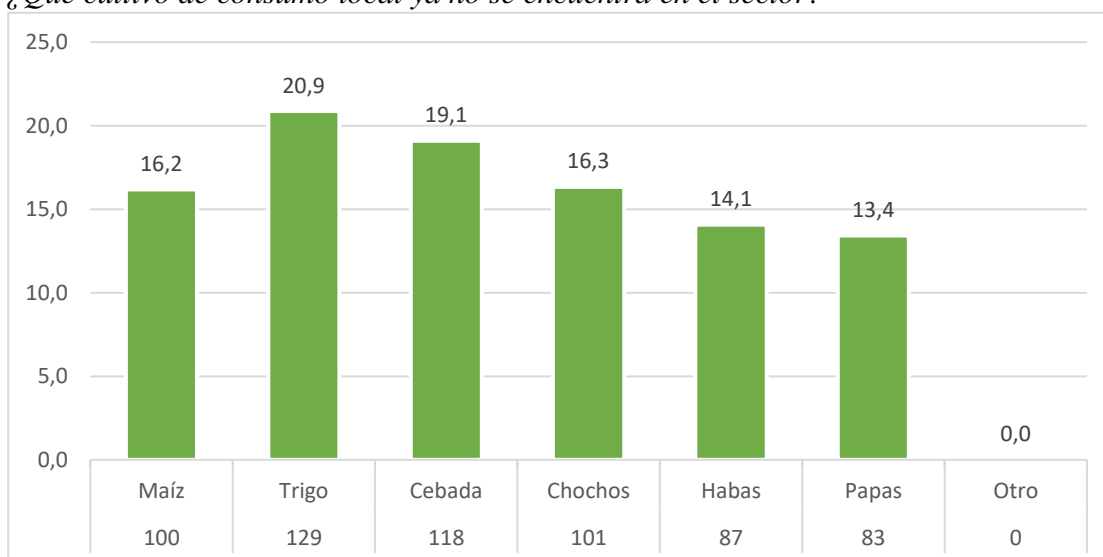
Los altos precios de los fertilizantes, pesticidas, fungicidas y demás productos agrícolas utilizados para el cuidado de los cultivos impacto de manera negativa a la producción agrícola, lo que podría ocasionar el incremento de los precios en los alimentos del país. El alza de los combustibles ha afectado la compra de los insumos agrícolas, la comercialización de los productos también se vio afectada por la emergencia sanitaria puesto que ocasiono el cierre de las ferias locales y los mercados de distribución lo que ocasiono que los agricultores tuvieran que recorrer largas distancias para poder vender sus productos incrementando su inversión y haciéndola menos rentable (Banco Central del Ecuador, 2021).

4.1.4.2. Cultivos de consumo local

Pregunta 28. ¿Qué cultivo de consumo local ya no se encuentra en el sector?

Figura 43

¿Qué cultivo de consumo local ya no se encuentra en el sector?



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 39 se puede observar que del total de los encuestados el 20.9% manifiesta que trigo es el cultivo que ya no se encuentra disponible en el sector, seguido por la cebada con el 19.1%, los chochos con el 16.3%, el maíz con el 16.2%, las habas con el 14.1% y finalmente las papas con el 13.4%.

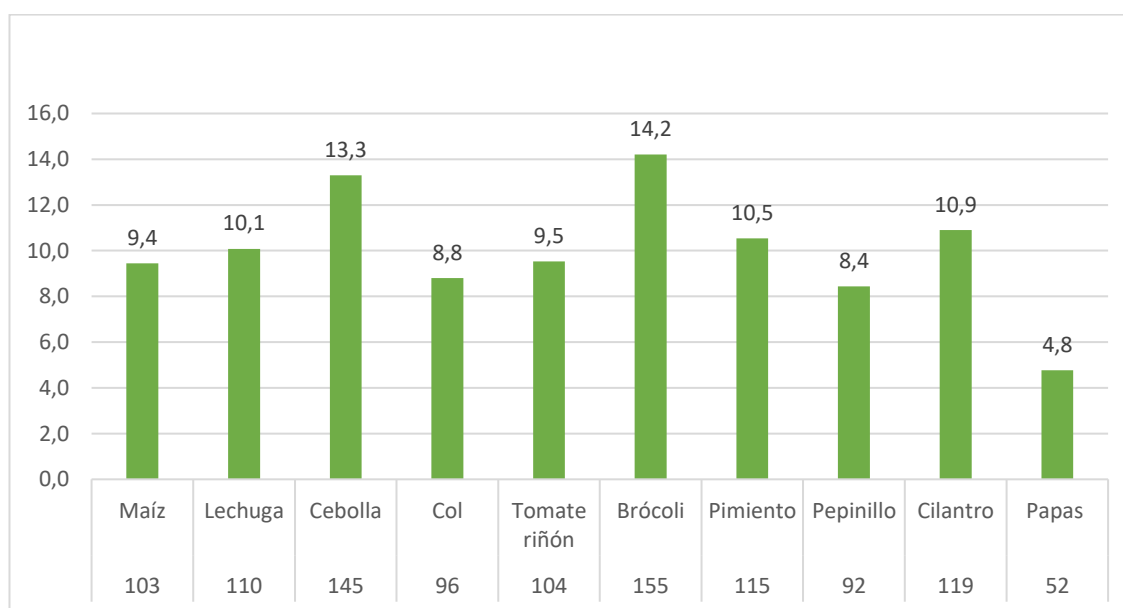
Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2019) la temperatura del planeta se ha incrementado cerca de los 2°C, además los ciclos de lluvia son más intensos e irregulares. Existe una relación entre agricultura y cambio climático y se puede observar en las alteraciones en la producción de cultivos como por ejemplo el trigo que es uno de los más vulnerables en su desarrollo fenológico y cuya producción está disminuyendo (Moreno Gutiérrez et al., 2019).

4.1.4.3. Cultivos destinados al consumo diario

Pregunta 29. ¿Cuáles de sus cultivos son destinados a su consumo diario?

Figura 44

Cultivos Destinados al Consumo Diario



Nota: Elaboración propia

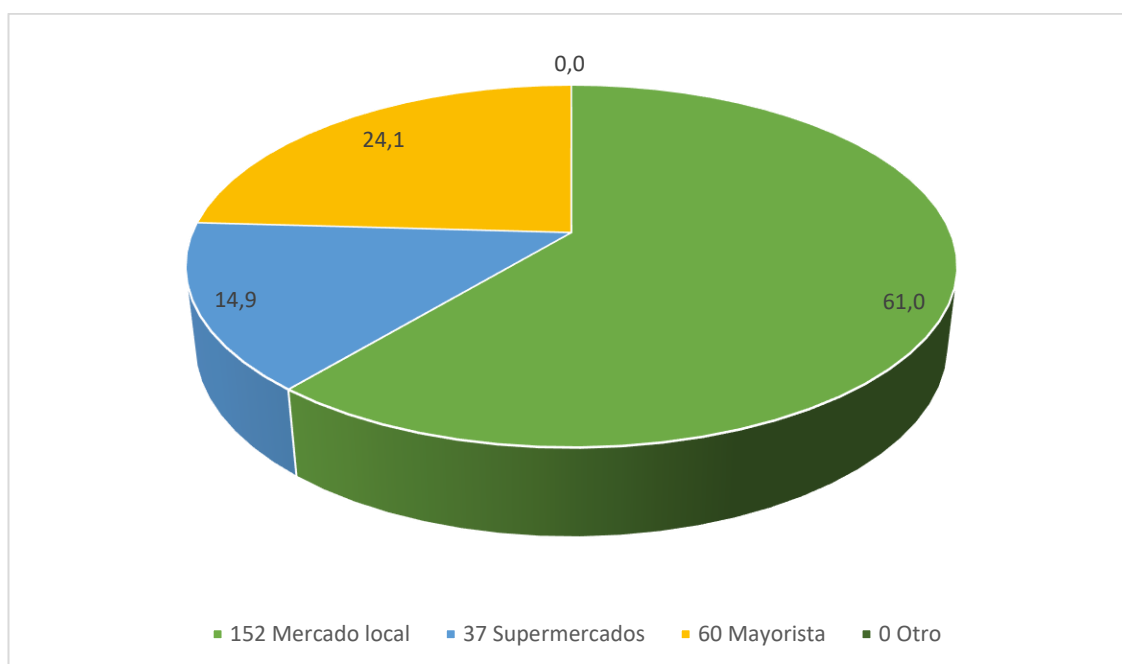
Del total de los encuestados en la Fig. 40 se puede apreciar que el 14.2% indican que de sus siembras el brócoli es el principal cultivo destinado al consumo diario, seguido por la cebolla con el 13.3%, el cilantro con el 10.9%, el pimiento con el 10.5%, la lechuga con el 10.1%, tomate riñón con el 9.5%, maíz con el 9.4%, col con el 8.8%, pepinillo con el 8.4% y finalmente las papas con el 4.8%.

4.1.4.4. Compra de alimentos

Pregunta 30 ¿De dónde consigue el resto de los alimentos necesarios para su canasta familiar?

Figura 45

Canasta Familiar



Nota: Elaboración propia

En la Fig. 41 se puede apreciar que el 61% de los encuestados manifiestan que consiguen sus alimentos en el mercado local, el 24.1% indican que compran su canasta familiar en el mayorista y finalmente el 14.9% dicen que consiguen sus alimentos en supermercados.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Información general

Dentro de los aspectos más relevantes obtenidos en las encuestas tenemos que el 50.95% de las personas que trabajan en el sector agrícola de la parroquia Cunchibamba son hombres, por lo que se puede decir que el género masculino predomina en las labores del campo. Además, se sabe que el 41.9% de los pobladores del sector se

encuentran en un rango de edades de 20 a 35 años, también se idéntico que el 42.86% de los encuestados han cursado un nivel primario. A pesar de la existencia de tres asociaciones activas en la parroquia que van del tipo productiva, pecuaria y agrícola se puede identificar que del total de los encuestados solo el 8.10% pertenecen a una asociación.

Agrobiodiversidad

De acuerdo con la información obtenida en las encuestas se pudo identificar que los cultivos predominantes de la zona son col y lechuga con 14.4% y 14.0% respectivamente, seguidos de brócoli con 13.5%, cilantro con 12.2%, cebolla con 12.0% y maíz con 10.9%, en menores proporciones tenemos pimiento con 7%, tomate riñón con 6.5%, alfalfa con 6% y pepinillo con 3.4%. Como dato importante tenemos que del total de los encuestados el 90% aplican la agricultura convencional, misma que implica el alto consumo de insumos externos como pesticidas que en su mayoría son tóxicos para el ambiente, se puede notar que son muy pocos los agricultores en la zona que implementan la agricultura orgánica.

Al utilizar técnicas convencionales para la producción de cultivos se implementan una gran cantidad de pesticidas como se pudo evidenciar el 91.4% de los encuestados afirman utilizar químicos en sus cultivos, además la presencia de resistencia de las plagas y/o enfermedades en los cultivos se ha evidenciado en un 75.7% por lo cual el uso de pesticidas ha ido en aumento en la zona, anteriormente (20 años atrás) el 50.5% de los productores realizaban entre 1 a 3 fumigaciones en sus cultivos, lo cual se puede observar que ha cambiado en la actualidad ya que el 53.3% entre 4 a 6 fumigaciones, el 11.4% aumentaron la dosis de 7 a 9 fumigaciones, dependiendo del estado del cultivo, además, con el fin de mejorar la producción el 85.2% de los agricultores dicen tener la necesidad de incrementar el uso de materia orgánica y pesticidas en sus cultivos.

En base con los datos expuestos anteriormente se puede observar que debido al incremento del uso de pesticidas también se han incrementado los desechos provenientes de sus envases, por lo que es de gran importancia un adecuado desecho de los mismos, según la información recopilada se identificó que el 63.7% de los agricultores desechan estos residuos en la basura sin ningún tipo de tratamiento y

únicamente el 3.1% de los encuestados dicen realizar algún tipo de tratamiento a los envases antes de desecharlos.

Cambio climático

En la actualidad el cambio climático es uno de los grandes desafíos que enfrenta el ser humano, sin embargo, la información acerca de este tema no es proporcionada de la manera correcta haciendo que la población en general no se concientice de este tema, según los datos recabados el 58.1% de los encuestados afirman haber escuchado acerca del cambio, sin embargo, el 41.9% no tienen conocimiento alguno de esta problemática. Según las encuestas los medios por los cuales la población se informa acerca de este tema están la televisión con el 18.3%, mientras que el 15.3% dicen haber investigado este tema mediante el uso del internet. Según los datos obtenidos el 81% de los pobladores de la parroquia dicen haber notado cambios en el clima del sector, entre los principales cambios que se han podido observar está el incremento del calor con un 39.9%, sequías con un 23.3%, aumento de lluvias con un 21.5% y heladas con un 15.4%. Entre las principales razones del cambio climático que se han podido identificar según las encuestas están la deforestación con un 29.2%, la industria con un 25.2% y la agricultura y ganadería con un 20.4%, sin embargo, aún se puede notar que cierto porcentaje de la población desconoce las razones por las que se presenta el cambio climático.

Uno de los cambios más significativos encontrados en el sector según la perspectiva de los pobladores es el incremento de la temperatura con un 72.5%, según los datos el 53% afirma que este incremento ha sucedido en el lapso comprendido entre 6 y 10 años, con respecto a los cultivos se tiene que el 80% de los encuestados afirman que el incremento del calor ha afectado a la producción al superar el límite de tolerancia que poseen los cultivos y provocando estrés en la planta y generando la caída de las hojas, flores y frutos.

De igual manera se han podido percibir cambios en las precipitaciones de la zona el 54.8% de los encuestados han notado una disminución de las lluvias, mientras que 24.3% manifiestan que las lluvias se han mantenido iguales, así también el 21% de los encuestados dicen que las lluvias han aumentado, estas variaciones que se han podido percibir en las precipitaciones hacen que los agricultores ya no puedan depender de las

lluvias para sus cultivos, se puede observar que el 95.2% de los encuestados indican que ya no es factible la dependencia a las lluvias.

Con el pasar de los años se han podido notar la desaparición de ciertas especies en la zona de estudio, según los datos obtenidos las especies de cultivos que han ido desapareciendo en los últimos 10 años son la cebada con el 16.2%, el trigo con 15,12%, algunas variedades de papas con el 11.88% y el nabo con el 10.8% siendo las más representativas , también se pueden apreciar la desaparición de algunas especies de aves como el colibrí con un 34.32%, mirlos con el 31.68%, búhos con el 29.04%, huiracchuro con el 27.72%, quindes con el 23.73% y tórtola con el 19.8% siendo las más representativas, por otro lado también se ha notado la desaparición de algunas especies de anfibios e insectos como son los sapos con 96.8%, lagartijas con el 65.12% y saltamontes con el 63.36% siendo los más representativos.

Ante esta situación se puede observar que según las encuestas el 97.1% de los encuestados no tienen ningún tipo de capacitación acerca de la gestión de riesgos ante el cambio climático, situación que debería cambiar puesto que la educación ambiental es la primera fase para crear un cambio, ya que ayuda a las personas a adaptarse y poder emplear formas de mitigar los efectos causados por las variaciones climáticas.

Seguridad alimentaria

Dentro de este punto se puede observar que del total de la producción agrícola existen algunos cultivos que son específicamente destinados al consumo diario de los pobladores, entre estos cultivos se encuentra el brócoli con el 14.2%, cebolla con el 13.3%, cilantro con el 10.9%, pimienta con el 10.5% y lechuga con el 10.1% siendo los más representativos. La población opta por conseguir el resto de los productos para su canasta familiar en mercados locales el 61%, en el mayorista el 24.1% y en supermercados el 14.9%.

Se ha podido notar que algunos cultivos ya no se encuentran disponible en el sector como es el caso del trigo con un 20.9%, cebada 19.1%, cochos 16.3%, maíz con un 16.2%, habas con un 14.1% y papas con un 13.4%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Una vez recopilados y analizados los datos de la presente investigación se puede inferir que, el nivel socio económico de las familias dedicadas a labores agrícolas en la parroquia Cunchibamba se ha visto perjudicado debido a los cambios suscitados en el sector, puesto que, el 55.2% de los encuestados califican la situación económica actual de la agricultura como buena, a diferencia de años pasados, por su parte el uso indiscriminado de pesticidas ha influido significativamente en la resistencia de las plagas y enfermedades de los cultivos, con lo que, el 75.7% de los agricultores están de acuerdo, razón por la cual se han visto forzados a incrementar el uso de estos productos en los cultivos aumentando su inversión inicial lo que afecta negativamente a su economía. Además, se han incrementado el número de envases de pesticidas catalogados como desechos, mismos que, en un 63.7% son arrojados en la basura lo cual contribuye con la contaminación ambiental afectando el aire, suelo y agua.
- El sector agrícola es uno de los más afectados por el cambio climático, en la parroquia Cunchibamba también se han podido percibir algunas variaciones climáticas, mismas que afectan la producción agrícola de la zona, tales como el incremento del calor que tiene graves efectos negativos en el rendimiento y la calidad de los cultivos. Por otro lado, esta parroquia también tiene una susceptibilidad media a las sequías, que incide en la disminución del rendimiento de los granos básicos o a su vez en su pérdida total a causa del estrés hídrico, además se presentan variaciones en las precipitaciones de la zona por lo que ya no se puede depender de las lluvias para la siembra de los cultivos como se lo hacía en épocas pasadas.
- En cuanto a la agrobiodiversidad, se puede decir que, de acuerdo la perspectiva social existe una evidente pérdida de especies en los últimos 10 años en la zona

de estudio, entre las especies de cultivos que más se han visto disminuidos tenemos la cebada (*Hordeum vulgare*) y el trigo (*Triticum spp*) con 16.2% y 15.12% respectivamente, por otro lado, la fauna nativa también ha sufrido pérdida de especies tales como; aves entre ellas los colibríes (*Trochilidae spp*) y los mirlos (*Turdus merula*) con 34.32% y 31.68%, finalmente en las especies de anfibios están sapos (*Bufo spp*) y lagartijas (*Lacertidae spp*) con 96.8% y 65.12%.

- En la parroquia de Cunchibamba se identificó un alto índice de desconocimiento acerca de la problemática ambiental actual, así como también sobre las leyes, reglamentos, políticas públicas o privadas que contribuyen a la lucha con el cambio climático y a la conservación de recursos naturales. Las variaciones climáticas están afectando a todas las comunidades del mundo, perjudicando la economía nacional e internacional, por lo que es de gran importancia el incrementar el conocimiento, la sensibilidad y la capacidad humana sobre los enfoques de mitigación, adaptación y prevención ante riesgos ambientales para así poder salvaguardar los medios de subsistencia en este escenario de cambio climático.

- En base a los resultados obtenidos a lo largo de la investigación se puede concluir que, el cambio climático si contribuye a la perdida de la agrobiodiversidad en la Parroquia de Cunchibamba del cantón Ambato, provincia de Tungurahua lo que corrobora la hipótesis planteada H1.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda extender el estudio a parroquias aledañas para complementar la información obtenida, con el fin de mejorar las condiciones de la práctica agrícola y su relación con el medio ambiente.
- Es importante la socialización de normativas y leyes vigentes en el territorio nacional, así como, las aplicables dentro la parroquia Cunchibamba, cantón Ambato.
- Realizar capacitaciones a los agricultores de la parroquia acerca del cambio climático, sus causas y consecuencias, para así poder crear una mejor conciencia ambiental e incentivar la implementación de prácticas de mitigación, adaptación y prevención ante el cambio climático.
- Fomentar las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) dentro de la comunidad de agricultores.

5.3.BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2019). Información básica sobre pesticidas. *EPA*. <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-pesticidas>
- Alianza Clima y Desarrollo. (2019). *El Informe Especial del IPCC sobre el océano y la criósfera en un clima cambiante ¿Qué significa para América Latina?* 40. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58136.pdf>
- Arteaga, L., y Burbano, J. (2018). Efectos del cambio climático: una mirada al campo. *Revista De Ciencias Agrícolas*, 35(2), 79–91. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22267/rcia.183502.93>
- Balmaseda, C., y Mederos, M. (2019). Visión del cambio climático desde la perspectiva del riego y drenaje en Ecuador. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 2(1), 68–73. <https://doi.org/10.46380/rias.v2i1.41>
- Banco Central del Ecuador. (2021). Reporte de coyuntura sector agropecuario. *BCE*, 93, 46. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202101.pdf>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., y Alatorre, J. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe. In *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/19-00711_lbc_160_emergencia-cambio-climatico_web.pdf
- Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M., y Pozo, C. (2020). Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú). *Revista Espacios*. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n10/a20v41n10p11.pdf>
- Chalán, J. (2019). Agricultura convencional y agroecología frente al cambio climático. *Universidad Andina Simón Bolívar*, 1–98. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6634/1/T2860-MDSCC-Chalan-Agricultura.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2017). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad de América Latina*. https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_cc_y_sus_efectos_en_la_biodiversidad.pdf

- Conagopare Tungurahua-Ecuador. (2021). *Parroquias de Tungurahua*.
<https://conagoparetungurahua.gob.ec/parroquias/>
- Cruz, S., Torres, G., Cruz, A., Salcedo, I., y Victorino, L. (2020). Saberes tradicionales locales y el cambio climático global. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(8), 1917–1928. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.2748>
- Cuasapaz, P. (2017). ¿Qué es agrobiodiversidad? *AGROPPROD*.
<https://www.agroprod.com/informacion/que-es-agrobiodiversidad/>
- Delgado, M., Moreira, M., Vidal, D., Andrade, Y., y Richard, E. (2020). Educación ambiental para el manejo apropiado de agrotóxicos en comunidades rurales de Manabí. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 3(2), 110–124.
<https://doi.org/10.46380/rias.v3i2.95>
- Dossier Cepsa. (2015). *El Cambio Climático y los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Cepsa*. 14. https://www.cepsa.com/stfls/CepsaCom/Coorp_Comp/Medio Ambiente_Seguridad_Calidad/Articulos/Dossier-Cambio-Climatico-y-GEI.pdf
- Gabriel, J. (2016). Reflexiones sobre los efectos del cambio climático en la agricultura de Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 7(2), 112–113.
<https://doi.org/10.36610/j.jsars.2016.070200112>
- García, M. (2016). La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad. *Producción + Limpia*, 11(2), 161–168. <https://doi.org/10.22507/pml.v11n2a13>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial “Cunchibamba.”*
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Cunchibamba. (2020). *Reseña histórica Cunchibamba*. <https://www.cunchibamba.gob.ec/index.php/item/resena-historica>
- González, B., Barragán, R., Simba, L., y Rivero, M. (2020). Influencia de las variables climáticas en el rendimiento de cultivos transitorios en la provincia Los Ríos, Ecuador. *Centro Agrícola*, 47(4), 54–64. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v47n4/0253-5785-cag-47-04-54.pdf>
- González, E. y Meira, P. (2019). Educación para el cambio climático. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24, 157–174.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2020.168.59464>
- González, E. (2015). *La agricultura y el cambio climático* (Asociación).
<http://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2015/articulos/la-agricultura-y-el->

cambio-climatico

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2019). *Calentamiento global de 1,5 °C*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2020). *El océano y la criósfera en un clima cambiante*. 38.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/07/SROCC_SPM_es.pdf
- Hernández, Y. (2019). Cambio Climático : Causas y consecuencias. *Renovat: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, Tecnología E Innovación*, 37–53. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rnt/article/view/3517>
- Ibarra, R. (2019). Cambio climático, seguridad alimentaria y derecho humano a la alimentación. In *Instituto de Investigaciones Jurídicas* (Issue April, pp. 329–350).
https://www.researchgate.net/profile/Rosalia-Ibarra-Sarlat/publication/340320389_Cambio_climatico_seguridad_alimentaria_y_el_derecho_humano_a_la_alimentacion/links/5e83e2b6a6fdcca789e5878d/Cambio-climatico-seguridad-alimentaria-y-el-derecho-humano-a-la-al
- IBERDROLA. (2020). *Ciencia del Cambio Climático*.
https://www.iberdrola.com/documents/20125/41104/Ciencia_Cambio_Climatico_2020.pdf/1bbe9f94-3dbd-c390-70f8-415be4ebf28d?t=1628151628937
- INEC. (2010). *Población por sexo, según provincia, parroquia y cantón de empadronamiento*.
- International Maize and Wheat Improvement center. (2020). *Plagas, enfermedades y cambio climático: ¿están vinculados?* CIMMYT.
<https://www.cimmyt.org/es/noticias/plagas-enfermedades-y-cambio-climatico-estan-vinculados/>
- López, A., y Hernández, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *Trimestre Económico*, 83(332), 459–496. <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/231>
- Lozano-Povis, A., Alvarez-Montalván, C., y Moggiano, N. (2021). El cambio climático en los andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101–108.
<https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2021.012>

- Management Solutions. (2020). La gestión de riesgos asociados al cambio climático. *Management Solutions*, 64. <https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/gestion-riesgos-cambio-climatico.pdf>
- Manos Unidas. (2020). *Consecuencias del cambio climático*. <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/consecuencias-cambio-climatico>
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca. (2017). *Buenas prácticas agrarias para enfrentar al cambio climático en Ecuador*. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/149744-opac>
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2016). *Reporte del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2010 de Ecuador*. 28. https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/75382601_Ecuador-BUR1-1-REPORTE INGEI 2010-ECUADOR.pdf
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. 1–235. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf?fbclid=IwAR3E6jWl5WWqWSVlr2EPWZXY4ehClmq_VPsDKlOMNvzMBtnbiAnd4ePeRN8
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). Primera Contribución Determinada a nivel nacional para el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. *Gobierno de Ecuador*, 1–44. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador First/Primera NDC Ecuador.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20First/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf)
- Mirón, J. (2017). Cambio climático y riesgos alimentarios. *Rev. Salud Ambient*, 17(1), 47–56. <https://www.ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/835>
- Morales, L., y Zúñiga, C. (2016). Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 269–291. <http://revista.unanleon.edu.ni/index.php/REBICAMCLI/article/view/174>
- Moreno, S., Toriz, A., Lopez, S., y Ruiz, J. (2019). Evaluador inteligente de daño fenológico en la planta de trigo. *CIENCIA Ergo Sum*, 26(3), 1–12. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n3a7>

- Naciones Unidas. (1992). *Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. 62301. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. In *Publicación de las Naciones Unidas*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Núñez-Rodríguez, J., Carvajal-Rodríguez, J., y Ramírez-Novoa, L. (2021). Influencia de las variaciones climáticas en la producción de sacha inchi. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 7(13), 1499–1517.
<https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i13.11269>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *La estrategia de la FAO sobre el Cambio Climático*. 52.
<http://www.fao.org/3/i7175s/i7175s.pdf>
- Organización Meteorológica Mundial. (2020). *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019*.
https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10215
- Pourrut, P. (1995). El agua en el Ecuador: Clima, precipitaciones, escorrentía. In *Estudios de Geografía* (Corporació). https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/010014823.pdf
- Red Hidrometeorológica de Tungurahua. (2022). *Hacienda Cunchibamba Promedios horarios, diarios y mensuales*.
<https://rrmn.tungurahua.gob.ec/red/estaciones/estacion/530b84ed74daaf23bce53cf9#>
- Rodríguez, A., y Meza, L. (2016). Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático. *Naciones Unidas Para La Alimentacion y La Cultura*, 2006–2006.
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/40299-agrobiodiversidad-agricultura-familiar-cambio-climatico>
- Sánchez, F. (2019). La resistencia de las plagas y enfermedades ante el control convencional y la búsqueda de alternativas de biocontrol. *Ciencia y Biodiversidad*, 234–243.
<https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/tierrainfinita/article/view/975/2859>
- SEMARNAT. (2019). Guía Práctica Cambio Climático y Bosques. *Gobierno Federal*

México.

<http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/2562GuiaPracticaSobreElCambioClimaticoYBosques.pdf>

Uribe, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(3), 331–337. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1

Viguera, B., Martínez-Rodríguez, R., Donatti, C., Harvey, C., y Alpízar, F. (2017). Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica , estrategias de mitigación y adaptación. *Catie*, 49. https://www.conservation.org/publications/Documents/cascade_Modulo-2-Impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-Centroamerica.pdf

Vivanco, E. (2019). Biodiversidad global. *Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27381/1/BCN_Biodiversidad_global_IPBES_2019_FINAL.pdf

Zabotto, A. (2020). Estudios sobre impactos ambientales:Uma abordagem contemporânea. *Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais*, May. https://www.researchgate.net/profile/Alessandro-Zabotto/publication/339336774_ESTUDOS_SOBRE_IMPACTOS_AMBIENTAIS_UMA_ABORDAGEM_CONTEMPORANEA/links/5ecb1cd392851c11a887f288/ESTUDOS-SOBRE-IMPACTOS-AMBIENTAIS-UMA-ABORDAGEM-CONTEMPORANEA.pdf#page=138

5.4.ANEXOS

ENCUESTA PARA AGRICULTORES ACERCA DE LA PÉRDIDA DE AGROBIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

El siguiente cuestionario está dirigido a los agricultores de la comunidad de la parroquia Cunchibamba, con la finalidad de recabar información acerca de los factores en los que interviene el cambio climático.

Marque con una **X** donde corresponda.

Información del agricultor

Edad:	Años de residencia en el sector:
Género: Hombre () Mujer ()	Nivel académico: Primaria () Secundaria () Superior ()
Lengua predominante: Español () Quechua () Otro ()	
¿Pertenece alguna asociación?: Si () No ()	Área cultivable (m ²):

Agrobiodiversidad

1. ¿Cuál de los siguientes cultivos agrícolas produce?

Maíz		Brócoli	
Lechuga		Pimiento	
Cebolla		Pepinillo	
Col		Cilantro	
Tomate riñón		Alfalfa	

- ¿Qué tipo de agricultura realiza? Convencional () Orgánica o ecológica ()
- ¿Aplica un calendario agrícola para sus cultivos? Si () No ()
- ¿Utiliza pesticidas en sus cultivos? Si () No ()
- ¿Ha notado mayor resistencia de las plagas y/o enfermedades en sus cultivos en los últimos años? Si () No ()
- Anteriormente (20 años atrás) ¿Cuántas fumigaciones realizaba en los cultivos de ciclo corto?
1-3 () 4-6 () 6-9 () +10 () No usaba ()
- ¿Se ha visto forzado a incrementar la cantidad de materia orgánica y/o pesticidas para mantener su producción agrícola? Si () No ()

8. **¿En la actualidad cuántas fumigaciones realiza en los cultivos de ciclo corto?**

1 -3 () 4 – 6 () 6 – 9 () + 10 ()

9. **¿Qué hace con los envases de los plaguicidas usados?**

- () Los regresa al lugar donde los adquirió
- () Los arroja en la basura
- () Los reutiliza
- () Los deja en el terreno
- () Los trata y desecha

10. **¿Posee agua de riego?** Si () No ()

11. **Si la respuesta es si, indique ¿qué sistema utiliza?**

Acequias (gravedad) () Aspersión () Goteo () Otro ()

12. **¿Según su perspectiva en los últimos 10 años han desaparecido especies de aves, animales/cultivos?** Si () No ()

13. **¿Qué especies/cultivos/variedades han desaparecido en los últimos 10 años? (máximo 3)**

Variedades de cultivos

¿Cuáles? _____

Especies de aves

¿Cuáles? _____

Especies de anfibios

¿Cuáles? _____

Variedades de plantas

¿Cuáles? _____

Cambio Climático

14. **¿Ha escuchado hablar acerca del “CAMBIO CLIMÁTICO” en el planeta?**

Si () No ()

15. **¿Dónde se ha informado acerca del tema?**

Radio () Televisión () Libros () Internet () Otro productor ()

Dirigentes y líderes comunitarios () Otro () No contesta ()

16. **Según su percepción ¿Ha cambiado el clima en el sector?** Si () No ()

17. **¿Qué cambios ha podido percibir?**

Incremento de calor ()

Sequías ()

Aumento de lluvias ()

Heladas ()

Otra _____

18. Según su perspectiva ¿Ahora hace más calor que antes? Si () No ()

19. ¿Desde hace cuánto tiempo ha notado el incremento de calor?

1-5 años () 6-10 años () 11-15 años () 16 – 20 años ()

20. ¿El calor afecta a los cultivos? Si () No ()

21. Según su perspectiva ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora?

Más () Igual () Menos ()

22. ¿Se podía antes depender de la lluvia para la siembra? Si () No ()

23. ¿Se puede depender ahora de la lluvia para la siembra? Si () No ()

24. ¿Cuál cree usted que es la causa principal del cambio climático?

Causas naturales () Deforestación () Industria ()

Agricultura y ganadería () No sabe ()

25. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación acerca de la gestión de riesgos ante el Cambio Climático? Si () No ()

Si la respuesta es sí escriba el nombre de la institución de donde recibió capacitación, indicando si es pública o privada

26. ¿Tiene conocimiento sobre leyes, reglamentos, políticas públicas o nacionales, departamentales o municipales de apoyo contra el Cambio Climático o conservación de recursos naturales (principalmente biodiversidad)?

Si () No ()

Seguridad alimentaria

27. ¿Cómo calificaría la situación económica del sector agropecuario en la actualidad vs hace 20 años?

Hace 20 años

Muy mala () Mala () Regular () Buena () Muy buena () No sabe ()

Actualmente

Muy mala () Mala () Regular () Buena () Muy buena () No sabe ()

28. ¿Qué cultivo de consumo local ya no se encuentra en el sector?

Maíz () Trigo () Cebada () Chochos () Habas () Papas ()

Otro _____

29. ¿Cuáles de sus cultivos son destinados a su consumo diario?

Maíz		Brócoli	
Lechuga		Pimiento	
Cebolla		Pepinillo	
Col		Cilantro	
Tomate riñón		Alfalfa	

30. ¿De dónde consigue el resto de los alimentos necesarios para su canasta familiar?

Mercado local () Supermercados () Mayorista ()

Otro _____

¡Gracias por su colaboración!

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE AGRICULTORES

Después de analizar los resultados de la encuesta, se recomienda un programa de capacitación comunitaria sobre conservación de la agrobiodiversidad y gestión de riesgos ante los efectos del cambio climático.

Los beneficiarios directos serán los pobladores de la parroquia Cunchibamba, mientras que indirectamente se beneficiaran las comunidades de las parroquias vecinas, que se vinculan con la cadena productiva agropecuaria de la parroquia, mercado local, cadena de transporte, etc. A largo plazo, esta propuesta podría beneficiar de manera global el mantenimiento de los recursos naturales para las generaciones futuras.

A continuación, se presenta un cronograma donde se explica las actividades generales a realizar:

**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN COMUNITARIA PARA LOS AGRICULTORES DE LA PARROQUIA CUNCHIBAMBA,
CANTÓN AMBATO**

Actividad	Descripción	Recursos	Duración	Costo	Responsable
Planificación	Establecer las actividades necesarias para el proceso de capacitación de los agricultores de la zona, estableciendo tiempos de ejecución	Material de oficina Equipo de computo	10 días	\$ 50	Ing. Katherine Tigmasa
Diagnóstico y recolección de información	Aplicación de encuestas para diagnosticar las necesidades principales de los agricultores. Recopilación de material bibliográfico para la realización de las capacitaciones	Material de oficina Equipo de computo	20 días	\$100	Ing. Katherine Tigmasa
Diseño de materiales y estructuración del programa	Desarrollo del material didáctico para las capacitaciones. Estructuración de talleres, charlas, rubricas y cronogramas.	Material de oficina Equipo de computo	15 días	\$200	Ing. Katherine Tigmasa
Socialización del evento	Organización de reuniones con la comunidad de la parroquia Cunchibamba con la finalidad de socializar los alcances	Material de oficina Equipo de computo	10 días	\$250	Ing. Katherine Tigmasa

	del programa su importancia y beneficios para la comunidad.				
Registro	Llenar los formularios de inscripción para los participantes	Material de oficina Equipo de computo	3 días	\$30	Ing. Katherine Tigmasa
Organización	Preparar el o los lugares destinados para la realización del evento, adecuarlo para las respectivas charlas magistrales, talleres, capacitaciones y visitas de campo.	Mesas de trabajo Escritorios Proyectores Sillas Equipo de cómputo Material de oficina	7 días	\$600	Ing. Katherine Tigmasa GAD Parroquial de Cunchibamba
Apertura del evento	Inauguración del evento con la asistencia de autoridades de la parroquia.		1 día	\$150	Ing. Katherine Tigmasa GAD Parroquial de Cunchibamba
Establecimiento de temáticas para el evento	Cambio climático Efecto invernadero Impactos del cambio climático La agricultura y el cambio climático	Mesas de trabajo Escritorios Proyectores Sillas	30 días	\$900	Ing. Katherine Tigmasa GAD Parroquial de Cunchibamba

	<p>Efectos en la Agrobiodiversidad</p> <p>Cadenas agro productivas</p> <p>Seguridad alimentaria</p> <p>Conservación de recursos naturales</p> <p>Leyes y reglamentos relacionados con el cambio climático y la conservación de recursos naturales</p> <p>Uso de pesticidas</p> <p>Tratamiento de residuos sólidos (envases y plásticos)</p> <p>Buenas prácticas agrícolas</p>	<p>Equipo de cómputo</p> <p>Material de oficina</p>			
Evaluación	<p>Aplicación de fichas y rúbricas de evaluación para verificar el conocimiento adquirido por los participantes</p>	<p>Material de oficina</p> <p>Equipo de computo</p>	2 días	\$50	<p>Ing. Katherine Tigmasa</p> <p>GAD Parroquial de Cunchibamba</p>
Cierre del evento	<p>Entrega de certificados</p>	<p>Material de oficina</p> <p>Equipo de computo</p>	1 día	\$400	<p>Ing. Katherine Tigmasa</p> <p>GAD Parroquial de Cunchibamba</p>