



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN**  
**ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**



---

**Análisis de los efectos en la disponibilidad de alimentos, mediante indicadores de seguridad alimentaria y la percepción de cambio climático de los agricultores de Mocha, Tisaleo y Píllaro**

---

Trabajo de Titulación, Modalidad: Proyecto de Investigación previa a la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

**Autor:** Ximena Katherine Iglesias Sánchez

**Tutor:** Dr. Christian David Franco Crespo

**Ambato-Ecuador**

**Septiembre - 2022**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Dr. Christian David Franco Crespo

### **CERTIFICA**

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de Investigación, el mismo que corresponde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 29 de julio del 2022


Dr. Christian David Franco Crespo

C.I. 1717090607

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Iglesias Sánchez Ximena Katherine con C.I. 180473557-7 manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de titulación, modalidad proyecto de investigación, previo a la obtención de Título de Ingeniera en Alimentos son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



Iglesias Sánchez Ximena Katherine  
C.I. 180473557-7  
**AUTORA**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación. Modalidad Proyecto de investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

.....

**Dra. Liliana Alexandra Cerda Mejía**  
**C.I. 180414808-6**  
**Presidente del tribunal**

.....

**Dr. Rubén Darío Vilcacundo Chamorro**  
**C.I. 1802738102**

.....

**Mg. Oscar Eduardo Ruiz Robalino**  
**C.I. 1802683589**

**Ambato, 12 de septiembre del 2022**

## **DERECHO DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además aprueba la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



Iglesias Sánchez Ximena Katherine

C.I. 180473557-7

**AUTORA**

## DEDICATORIA

*La presente tesis se la dedico en primer lugar a Dios quien me ha dado salud y vida para culminar mi carrera.*

*A **mis padres:** Ximena Jacqueline Sánchez Moreno y Wagner Santamaria Sánchez; siendo los pilares fundamentales durante este largo camino; ya que me han brindado su amor, trabajo, sacrificio y apoyo incondicional, mostrándome un camino hacia la superación; así también, a mi padre biológico Marco Vinicio Iglesias Rojas (+) aunque la vida no me dio la oportunidad de conocerlo siempre lo llevo presente en mi corazón.*

*A **mi hija:** Isabella Sarahi Barragán Iglesias quien ha sido mi mayor motivación durante mi carrera y así llegar a ser un ejemplo para ella.*

*A **mis hermanos:** Kevin Wagner Santamaría Sánchez y Nayelly Jazmín Santamaría Sánchez los cuales me han ayudado y acompañado durante todo este proceso.*

*A **mis abuelos:** Gloria Lucila Moreno Espín y Segundo Salomón Sánchez Barriga los cuales después de mis padres, me han brindado sus consejos y enseñanzas para guiarme por un buen sendero.*

*A **mis tíos, primos y demás familiares:** los cuales han aportado de una u otra manera con este proyecto de vida que he culminado.*

*Y **finalmente a mis amigos y compañeros** con los que hemos compartido alegrías y tristezas; por su puesto siempre han estado ayudándome sin esperar nada a cambio.*

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios por otorgarme salud y vida para cumplir este sueño que ha sido de mucho esfuerzo y dedicación*

*De manera especial agradezco a la Universidad Técnica de Ambato por permitirme formar parte de la facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología para estudiar mi carrera Ingeniería en Alimentos e impartirme todos los conocimientos que los pondré en práctica desde el día de hoy; de la misma manera a todos los docentes que me apoyaron durante toda mi formación académica en especial a la Ing. Jaqueline Ortiz, Abg. Anita del Pozo y la Ing. Amanda Guerrero las cuales abogaron por mi cuando decidí retornar a mis estudios. Así también quiero agradecer a mi tutor de tesis Dr. Christian Franco por darme oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, siendo un apoyo fundamental y guía durante el desarrollo de este proyecto de investigación.*

*También deseo agradecer a mis padres Ximena Sánchez y Wagner Santamaría por la confianza y su apoyo de manera incondicional e incluso con el cuidado de mi niña mientras yo asistía a clases, ya que ser estudiante y madre a la vez es un cargo muy complicado, pero así he culminado uno de mis sueños más anhelados.*

*Agradezco a mi hija Isabella Sarahi Barragán Iglesias porque ella ha sido mi mayor motivación para demostrarle que el ser madre no rompe sueños; sino al contrario es impulso para cumplirlos.*

*Les agradezco a mis abuelitos Lucila Moreno y Salomón Sánchez infinitamente por sus consejos y enseñanzas porque de una u otra manera me han ayudado durante todo este proceso.*

*Finalmente, agradezco a mis tíos y primos que a lo largo de este proyecto me han brindado apoyo absoluto.*

## Índice

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>II</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....</b>	<b>III</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>IV</b>
<b>DERECHO DE AUTOR.....</b>	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes investigativos.....	1
1.2. Generalidades.....	2
1.2.1. Cambio Climático en Ecuador.....	3
1.2.2. Escenarios de variación climática RCP.....	5
1.2.3. Cambio Climático en la producción agrícola del Ecuador.....	6
1.2.3.1. Plagas y enfermedades en los cultivos.....	6
1.2.3.2. Erosión y uso del suelo.....	7
1.2.3.3. Disponibilidad de agua.....	8
1.2.3.4. Temperatura y efecto de cambio climático.....	11
1.2.4. Seguridad Alimentaria.....	13
1.2.5. Factores de la seguridad alimentaria.....	15
1.2.5.1. Disponibilidad de alimentos.....	15
1.2.5.2. Acceso de alimentos.....	17
1.2.5.3. Utilización o consumo de alimentos.....	18
1.2.6. Métodos de evaluación seguridad alimentaria.....	19
1.2.7.1. Índice de prevalencia de la subnutrición (IPS).....	19
1.2.7.2. Encuestas en los hogares.....	20
1.2.7.4. Medidas basadas en la experiencia (ELCSA).....	20
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo general.....	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
2.1. Ubicación del estudio.....	21
2.2. Características del lugar.....	21
2.2.1. Clima.....	21
2.2.2. Temperatura.....	21



2.2.3. Suelo .....	22
2.3. Población y muestra .....	22
2.4. Técnicas e instrumento .....	23
Técnicas .....	23
Instrumento.....	23
2.5. Procesamiento de la información.....	24
2.6. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA).....	24
2.7. Análisis Rasch .....	24
2.8. Análisis de datos .....	25
2.9. Análisis descriptivo correlacional.....	25
2.10. Descripción de variables .....	26
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Análisis de resultados .....	28
3.1.1. Análisis de datos sociodemográficos.....	29
3.1.2. Análisis de datos cambio climático .....	36
3.1.3. Análisis de datos seguridad alimentaria.....	41
3.2. Análisis Rasch .....	54
3.3. ELCSA.....	56
3.4. Interpretación y discusión de resultados .....	56
3.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	59
<b>CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de temperatura frente al cambio climático .....	12
Tabla 2. Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria.....	24
Tabla 3. Variables e indicadores de seguridad alimentaria <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 4. Escenarios RCP en la región céntrica del país. ....	25
Tabla 5. Descripción de variables.....	26
Tabla 6. Dimensión de variables .....	28
Tabla 7. Correlación de variables cambio climático .....	49
Tabla 8. Anova de un factor cambio climático .....	51
Tabla 9. Anova de un factor seguridad alimentaria .....	53
Tabla 10. Parámetros estadísticos Rasch .....	54
Tabla 11. Análisis Rasch de cada pregunta .....	55
Tabla 12. Resultados de puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria .....	56
Tabla 13. Percepción de cambio climático en los parámetros de seguridad alimentaria en los Cantones Mochas, Píllaro y Tisaleo.....	56

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Impacto en la producción agrícola. ....	7
Figura 2. Precipitación media área continental del Ecuador 1961-2100.....	8
Figura 3. Precipitaciones anuales temperatura de 2°C .....	9
Figura 4. Temperatura media área continental del Ecuador 1961-2100.....	11
Figura 5. Aporte sectorial de emisiones de GEI en Ecuador, en Ton CO2-eq.....	13
Figura 6. Estrategias de investigación y manejo para aumentar la seguridad alimentaria en los sistemas agronómicos.....	14
Figura 7. Género de los de la muestra .....	29
Figura 8. Instrucción formal .....	30
Figura 9. Miembros grupo familiar .....	31
Figura 10. Depende económicamente del encuestado.....	31
Figura 11. Apoyo gastos familiares .....	32
Figura 12. Quien apoyo gastos del hogar .....	32
Figura 13. Ingreso mensual del encuestado.....	33
Figura 14. Ingreso semanal venta de productos agrícolas y pecuarios.....	34
Figura 15. Ingreso otros miembros familia.....	34
Figura 16. Ingreso fuentes de financiamiento.....	35
Figura 17. Monto del financiamiento .....	35
Figura 18. Uso del financiamiento.....	36
Figura 19. Percepción clima frio .....	36
Figura 20. Percepción clima húmedo .....	37

Figura 21. Percepción clima seco .....	37
Figura 22. Percepción clima caluroso.....	38
Figura 23. Clima llueve mas .....	38
Figura 24. Lluvia último año .....	39
Figura 25. Disminución de cosechas y plagas .....	39
Figura 26. Disminución de cosechas por las sequias.....	40
Figura 27. Disminución exceso de lluvias .....	40
Figura 28. Disminución cosechas falta de agua de riego.....	41
Figura 29. Consumo de producción.....	41
Figura 30. Venta de producción.....	42
Figura 31. Frecuencia de consumo frente a los productos que se producen.....	42
Figura 32. Distancia venta de producción .....	43
Figura 33. Hambre en la zona .....	43
Figura 34. Consumo de productos frescos.....	44
Figura 35. Consumo de productos semiprocados.....	44
Figura 36. Consumo de productos procesados .....	45
Figura 37. Consumo de productos ultraprocesados.....	45
Figura 38. Autoproducción de alimentos en el hogar.....	46
Figura 39. Tipo de agua de consumo.....	46
Figura 40. Enfermos en el último año .....	47
Figura 41. Padecimiento de Covid-19 .....	47

Figura 42. Alimento causante de enfermedades.....	48
Figura 43. Análisis Rasch para seguridad alimentaria.....	55

## RESUMEN

La seguridad alimentaria es un campo de estudio que cada día forma parte de las agendas de los gobiernos como parte del cumplimiento de las demandas de alimentos de la población. Así también, se ha estudiado para comprender las dimensiones en las que se cumple el bienestar social. Sin embargo, una de las principales causas que ha ocasionado índices negativos de la seguridad alimentaria es el cambio climático. No obstante, en Ecuador no existen investigaciones que analicen estos efectos en una zona determinada, creando incertidumbre y preocupación al no contar con información para un análisis sobre las consecuencias a futuro. Es por eso que el propósito de este trabajo busca analizar la percepción de cambio climático de los productores de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro y los efectos en la disponibilidad de alimentos. Para determinar dichos efectos se utilizó indicadores de disponibilidad, relacionadas con los escenarios de variación climática RCP 4.5 y 8.5 los cuales fueron determinados mediante la percepción de los productores por medio de una entrevista y posteriormente los datos fueron procesados estadísticamente, arrojándonos resultados de las posibles consecuencia a futuro de la variación climática, finalmente se aplica el instrumento ELCSA y con el análisis RASCH para determinar la disponibilidad y el acceso de los alimentos. Se concluye que el cambio climático afectó drásticamente a los productores de Mocha, Píllaro y Tisaleo, por lo tanto, la seguridad alimentaria de los productores y sus familias corre peligro afectando al primer eslabón del bienestar social.

**Palabras claves:** Seguridad alimentaria, cambio climático, producción agrícola, indicadores de disponibilidad, factores climáticos, escenarios RCP.

## ABSTRACT

Food security is a field of study that every day is part of the agendas of governments as part of meeting the food demands of the population. Likewise, it has been studied to understand the dimensions in which social welfare is fulfilled. However, one of the main causes that has caused negative indices of food security is climate change. However, in Ecuador there is no research that analyzes these effects in a given area, creating uncertainty and concern due to the lack of information for an analysis of future consequences. That is why the purpose of this work seeks to analyze the perception of climate change of the producers of the Mocha, Tisaleo and Píllaro cantons and the effects on food availability. To determine these effects, availability indicators were used, related to the scenarios of climatic variation RCP 4.5 and 8.5, which were determined by the perception of the producers through an interview and later the data were processed statistically, giving us results of the possible consequences. In the future of climatic variation, the ELCSA instrument is finally applied and with the RASCH analysis to determine the availability and access to food. It is concluded that climate change drastically affected the producers of Mocha, Píllaro and Tisaleo, therefore, the food security of the producers and their families is in danger, affecting the first link of social welfare.

**Keywords:** Food security, climate change, agricultural production, availability indicators, climatic factors, RCP scenarios.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes investigativos

La variación climática es una grave amenaza para la seguridad alimentaria mundial que afecta directa e indirectamente a muchos aspectos como la economía, sociedad, medio ambiente y salud. Se asocia principalmente al sector agropecuario, siendo sensible a los cambios del clima, afectando directamente a los cultivos y al productor (**Vinueza, 2017**). En cinco informes presentados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de 1990 a 2013, con base en revisión científica, se estableció que el cambio climático provocó un aumento global de la temperatura indicando que, desde la era preindustrial, las temperaturas medias globales han aumentado entre 1,1°C y 0,2 °C entre 2011 y 2015 (**IPCC, 2019**). El aumento de la temperatura ha provocado el derretimiento de los glaciares y del casquete polar, el aumento del nivel fue de un promedio de 3,2 milímetros en los últimos 20 años y un aumento del 40% de CO<sub>2</sub> (**Shukman, 2019**). Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), los fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes e intensos tendrán un impacto negativo en la disponibilidad, el acceso y el uso de los alimentos en las zonas rurales y urbanas. Los eventos climáticos extremos ocurren menos del 10% del tiempo por lo cual, pueden provocar graves desastres o emergencias para las poblaciones, como lluvias torrenciales, olas de calor y frío, inundaciones y sequías (**Gordillo, 2017**).

Las condiciones climáticas tienen un impacto directo en la productividad agrícola y ganadera por las variables meteorológicas como las precipitaciones, vientos, temperaturas, radiación solar y presión atmosférica además, la presencia de enfermedades, plagas y especies invasoras afecta las condiciones de almacenamiento, transporte y conservación de los productos, modificando las condiciones del mercado, afectando casi todos los procesos de la cadena productiva y con ello la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades más vulnerables con las que se compromete (**Ojea & Armenestre, 2018**).

El impacto en el sector agropecuario afecta la actividad económica de los países, aumentando el riesgo de hambre y desnutrición (**Delgado, 2018**). Se prevé que los precios



mundiales de los alimentos aumentan debido a una disminución en la producción mundial de alimentos debido al cambio climático (FAO, 2017). El resultado es un aumento de la desnutrición debido a los precios altos y fluctuantes de los alimentos, ya que las personas no pueden pagar estos precios y cambian los alimentos más nutritivos por alimentos menos nutritivos, lo que afecta la distribución de las calorías de los alimentos dentro del hogar, por lo cual, los efectos del cambio climático sobre la seguridad alimentaria están relacionados con la salud pública, por lo que deben considerarse en conjunto (UNICEF, 2019).

Por otro lado, la **Agencia Europea de Medio Ambiente (2021)** afirma que el cambio climático puede generar oportunidades o amenazas para la agricultura dependiendo de las características climáticas de cada región o país. Por ejemplo, en las regiones templadas donde los niveles iniciales de cambio en la temperatura y los regímenes de precipitaciones son moderados, el uso de menos recursos puede reducir el costo de la agricultura y la producción agrícola, lo que genera resultados positivos para el bienestar agrícola mundial.

## **1.2. Generalidades**

Esta sección hace referencia a los resultados encontrados en la literatura sobre los efectos del cambio climático en la agricultura en varios países, con especial énfasis en Ecuador provincia de Tungurahua en los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro. La variabilidad climática y los efectos causados por el calentamiento global, que se enmarca en el cambio climático y la seguridad alimentaria, los documentos más importantes son el informe de evaluación del IPCC y la comunicación nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, elaborados en cada país, a partir de los cuales gran parte de la información sirve de base para futuras investigaciones, particularmente sobre los efectos del cambio climático en la seguridad alimentaria (Chávez & Burbano, 2021).

Según **López & Danae (2016)**, los enfoques comúnmente adoptados para estimar los impactos del cambio climático en el sector agropecuario se pueden resumir en dos familias: espaciales y estructurales. El primer método analiza la producción agrícola y el clima de las regiones y, a partir de ahí, estima la diferencia, mientras que el enfoque estructural combina las respuestas económicas y físicas de los cultivos proporcionadas

por los productores agrícolas.

El enfoque espacial permite cuantificar los efectos del CC en la agricultura teniendo en cuenta los contrastes entre variables que involucran variables tierra, producción agrícola y un determinado costo climático, mediante técnicas de regresión, utiliza información diferenciadora y calcula los efectos del cambio climático, factores económicos y no económicos sobre el valor de las tierras agrícolas. De acuerdo con la CEPAL, también se utilizan modelos de equilibrio general computable (CGE) y modelos de sistemas de información geográfica (SIG). Una de las ventajas de este tipo de modelado es que permite identificar diferentes patrones espaciales de producción mediante una técnica estadística que ayuda a comprender los posibles cambios existentes (CEPAL, 2011).

Según **Rios & Ibrahim (2009)** produjeron modelos ricardianos en los Estados Unidos, India, países de África y América del Sur, y descubrieron que el aumento de las temperaturas afectaría negativamente el nivel de ingresos netos de los productores agrícolas y aumentaría las precipitaciones generando un efecto negativo. Es claro que el nivel de desarrollo de un país tiene un gran impacto en la sensibilidad de los valores de la tierra al cambio climático.

**Fieldman (2015)** menciona que los productores de Latinoamérica se adaptan a las variables ambientales exógenas seleccionando otros cultivos que no habían cultivado antes. Ellos estimaron un modelo multinomial en 2000 productores de 7 países en Sudamérica entre ellos Ecuador hallando como resultado que los productores en zonas secas tenderán a escoger cultivos como papa y maíz, los de zonas secas moderadas escogerán trigo y soya y los de zonas húmedas tenderán a escoger frutas, hortalizas y calabaza, es decir que cultivaran en nuevos espacios climáticos diferentes a los tradicionales. Esto dependerá del desarrollo del uso de la tierra y la orientación de los sistemas agrícolas. Por ejemplo, los agricultores que practican la agroecología pueden ser menos vulnerables a los efectos de la variabilidad climática.

### **1.2.1. Cambio Climático en Ecuador**

Se establece como Cambio Climático al aumento de la temperatura media del aire y del océano en todo el mundo, deshielo extendido de los polos y aumento del nivel del

mar (**Terrón et al., 2020**). Según los estudios de la III Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en Ecuador, las posibles son: el incremento de eventos climáticos extremos, el retroceso de los glaciares el aumento del nivel del mar y el descenso de la escorrentía anual (**MAE, 2017**). Otra consecuencia negativa, según **Bitrán (2015)**, es la vulnerabilidad a la que están expuestos los agricultores, por falta de conocimiento sobre las causas y los efectos que estos fenómenos conllevan. Según (CEPAL & FAO, 2021) el sector agroalimentario siempre ha dependido del clima de la región donde se desarrolla, influyendo en los tipos de cultivo, forma de cosecha y en general la adaptación de las poblaciones en consecuencia el sector agrícola en Ecuador son pérdidas económicas que podrían llegar a los USD 5.6 MM para el año 2025.

La investigación sobre los impactos permisibles de las variaciones meteorológicas en diferentes regiones y provincias del Ecuador es escasa, y existen brechas significativas en la base de datos meteorológicos que dificultan determinar con precisión las tendencias climáticas en todas las regiones del país (**ENCC, 2012**). Un análisis reciente de modelos climáticos para el país muestra un aumento generalizado de la temperatura a nivel nacional; el incremento muestra las diferencias regionales (**García-Garizábal et al., 2017**). Según el conjunto de modelos climáticos globales elegidos para la región nacional, manejando los datos de los años de 1981-2010, los resultados de los distintos escenarios indican un aumento de la temperatura media anual a nivel nacional de 0,6 °C para el los años 2011-2040, se muestra un incremento de hasta 2,8 °C a finales de siglo en un escenario optimista. El contexto es similar para las temperaturas máximas, con un aumento de 0,8 a 3,5 °C, particularmente en la Costa y Amazonia (**Del Salto et al., 2018**). Los aspectos más significativa de los efectos del cambio climático en el Ecuador está relacionada con cambios en los patrones de lluvia, sequías prolongadas, retroceso de los glaciares y aumento del nivel del mar (**Pérez, 2016**).

De los efectos anteriores, el más incuestionable es el deshielo de los glaciares (**PRRA, 2017**). Cuantiosos estudios manifestaron que los glaciares del trópico andino han sufrido un retroceso sin precedentes desde finales de la década de 1970 (**Martínez, 2015**). Sin embargo, un estudio reciente del casquete volcánico Antisana reveló un actuación contrario al reportado en estudios previos, indicando una respuesta característica de los glaciares ecuatoriales al cambio climático en la región, este comportamiento se verá afectado no solo por el aumento de la temperatura, sino también

por cambios en los patrones de precipitaciones (**Instituto Geofísico, 2020**). Otro estudio sobre el volcán Chimborazo mostró que el área del glaciar disminuyó un 21% entre 1986 y 2013 (**Vuille, 2013**).

Los principales efectos del cambio climático en las comunidades locales están relacionados con la disponibilidad de agua para las actividades productivas (agricultura y ganadería) y el consumo de agua en las ciudades y comunidades del Ecuador, que proviene de las precipitaciones locales y en menor medida de los glaciares (**Lozano & Moggiano, 2021**). Los impactos esperados de la dinámica climática también están relacionados con la disponibilidad de agua para ecosistemas críticos como los páramos, una variedad de ecosistemas frágiles y la provisión de servicios ecosistémicos (**Morocho & Chuncho, 2019**). Así lo evidencia la provincia de Tungurahua, que proyecta un aumento de la temperatura media anual de 1,82 °C para 2050, con una disminución potencial de hasta un 10 % en la disponibilidad hídrica anual de los páramos. sobre escenarios de cambio climático (**Sánchez & Altamirano, 2015**). Además de los cambios en los patrones climáticos, los factores antropogénicos como la deforestación y el cambio de uso de la tierra pueden tener un impacto negativo en los servicios de los ecosistemas y la degradación de la tierra en el futuro (**Cadilhac et al., 2017**).

En lo que respecta al sector agrícola, existen estudios sobre los efectos de la enfermedad de la "podredumbre del cacao" en T. Cacao, que es causada por la propagación del hongo *Moniliophthora roreri*, debido a la posible distribución de la enfermedad en los cultivos de cacao resultado de cambios en las condiciones climáticas (**Mora et al., 2018**). Según la investigación sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad, las tensiones resultantes afectan la diversidad biológica o el rendimiento biológico, la distribución espacial de las especies, la tasa de crecimiento de las poblaciones asociadas con la de las plantas y establecimiento de semilleros (**CEPAL & FAO, 2021**).

### **1.2.2. Escenarios de variación climática RCP.**

Los modelos climáticos requieren información sobre los cambios en la concentración de especies activas por radiación, y algunos requieren información adicional sobre los cambios en el uso y la cobertura del suelo a lo largo del tiempo. La comunidad científica ha identificado escenarios de emisión específicos (incluidos datos

sobre el uso y la cobertura del suelo) como rutas plausibles para lograr cada trayectoria de fuerza radiactiva. Estos escenarios se denominan "vías de concentración representativas" (RCP), donde "representativo" significa que cada RCP proporciona solo uno de varios escenarios posibles que pueden conducir a las características de esa fuerza radiactiva. El término "camino" enfatiza que no son solo los niveles de enfoque a largo plazo los que son de interés, sino también el camino que se toma a lo largo del tiempo para lograr ese resultado (ACFIMAN-SACC, 2018).

### 1.2.3. Cambio Climático en la producción agrícola del Ecuador

#### 1.2.3.1. Plagas y enfermedades en los cultivos

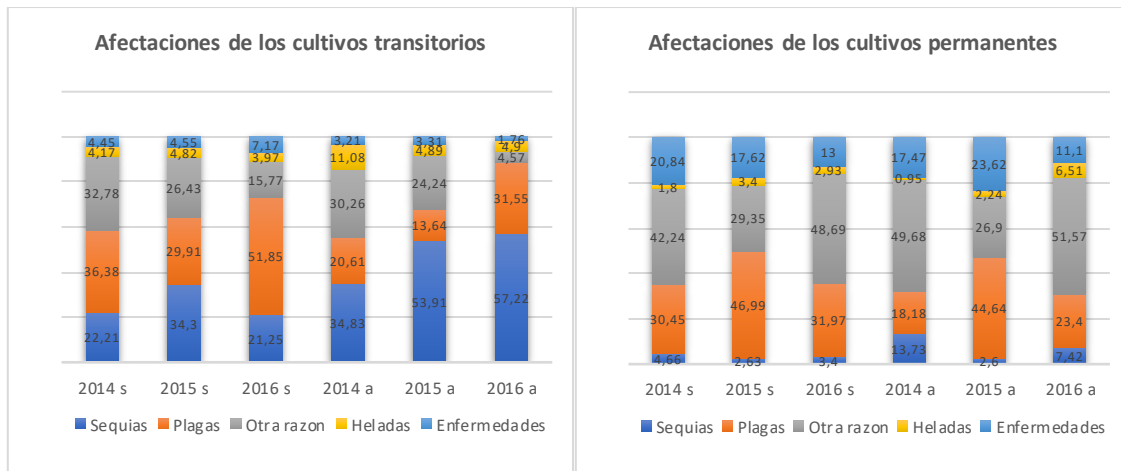
La presencia y aumento de CO<sub>2</sub>, en interacción con elementos climáticos como las precipitaciones y temperatura, afecta al crecimiento y la productividad de las plantas en un clima cambiante (Castillo, 2019). Hay pruebas claras de que el cambio climático está modificando la distribución, la incidencia y la intensidad de las plagas y enfermedades animales y vegetales, como la lengua azul, una enfermedad de las ovejas que estaba aumentando en las regiones templadas de Europa. Según lo establecido por la FAO (2016) habido ejemplos de plagas de plantas cuya distribución ha cambiado en el Reino Unido y otras partes de Europa, muy probablemente debido a factores climáticos, como el gusano cogollero (*Helicoverpa armigera*) que experimentó un crecimiento sin precedentes en el Reino Unido entre 1969 y 2004. También la cochinilla algodonosa (*Icerya purchasi*), cuya población parece expandirse hacia el norte, posiblemente debido al calentamiento global, así como la cochinilla de la camelia (*Chloropulvinaria floccifera*), que se ha convertido en un problema más común en cultivos, creciendo el rango de huéspedes durante la última década, que es casi seguro que es una respuesta al cambio climático (Jiménez et al., 2019).

En las regiones templadas, la mayoría de los insectos tiene su período de crecimiento durante la parte más caliente del año. Debido a esto, las especies cuyo nicho se define por el régimen climático responderán más predeciblemente ante el cambio, mientras que aquellos en los que el nicho está limitado por otros factores bióticos o abióticos serán menos predecible. Lo que indica que las plagas de insectos en las plantas afectan a los cultivos alimentarios, provocan pérdidas importantes a los agricultores y amenazan la seguridad alimentaria. La prevalencia de plagas y enfermedades

transfronterizas de las plantas ha aumentado drásticamente en los últimos años. Esto contribuye a la baja resiliencia de los sistemas productivos debido a la globalización, el comercio y el cambio climático, así como a la intensificación de la agricultura a lo largo de los años (FAO, 2016).

Enfermedades transfronterizas y plagas en las plantas pueden propagarse fácilmente a muchos países y alcanzar proporciones epidémicas. Los brotes y las recurrencias pueden causar pérdidas masivas de cultivos y pastos, poniendo en peligro simultáneamente los medios de subsistencia de los agricultores vulnerables y la seguridad alimentaria y nutricional de millones de personas (García-Garizábal et al., 2017).

Según el INEC (2014), en Ecuador, 81.248,36 hectáreas utilizan plaguicidas orgánicos para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, es decir, el 4,23 % de la superficie de cultivos permanentes y el 1,26 % de la superficie total de cultivos transitorios, mientras que la superficie destinada a plaguicidas químicos es de 1.764.426,44 hectáreas. La Figura 1 muestra que, tanto para los cultivos de transición como para los permanentes, los insectos fueron las principales plagas que afectaron la producción agrícola en el país.



**Figura 1.** Impacto de factores de cambio climático en la producción agrícola  
**Fuente:** Elaboración propia (INEC, 2014).

### 1.2.3.2. Erosión y uso del suelo

La erosión es una de las causas y uno de los efectos del cambio climático. Como todos los fenómenos que interactúan con y en la atmósfera, está vinculado al suelo y al cielo. En sentido estricto, la erosión está asociada al cambio o alteración de la cubierta

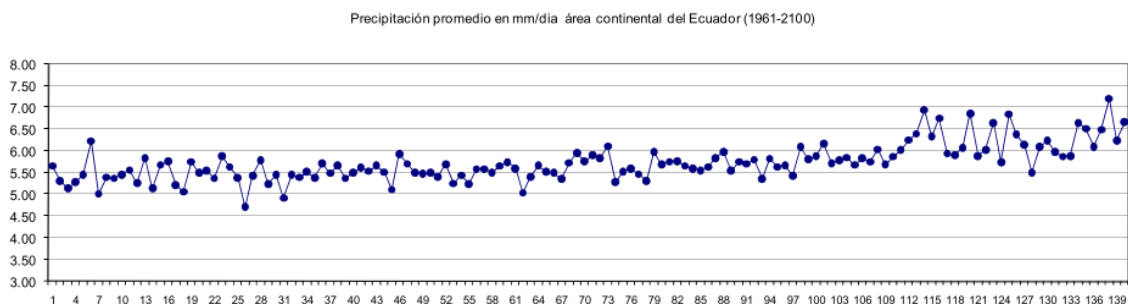
vegetal, que se intensificó con la urbanización de las grandes áreas metropolitanas en los siglos XX y XXI (Alonso et al., 2020). La lluvia, que se percibe en el espacio y en el tiempo, se constituye como un ente natural, las características de precipitación más importantes de la erosión son la intensidad, la duración y la frecuencia.

La temperatura tiene un efecto directo sobre la vida. Las altas temperaturas descomponen la materia orgánica rápidamente, lo que hace que el suelo pierda su capacidad de absorber agua y aumente la escorrentía (FAO, 2016).

Según registros del Ministerio de Agricultura y del Ministerio del Ambiente, los procesos de degradación están presentes en el 50% de los suelos del país, la degradación de los suelos ha provocado pérdidas del 7,6% de la producción agrícola total (Pozo, 2017). En Ecuador, los principales impulsores del cambio de uso de suelo y sus efectos sobre el cambio climático son: la deforestación, la urbanización y construcción, y la ganadería.

### 1.2.3.3. Disponibilidad de agua

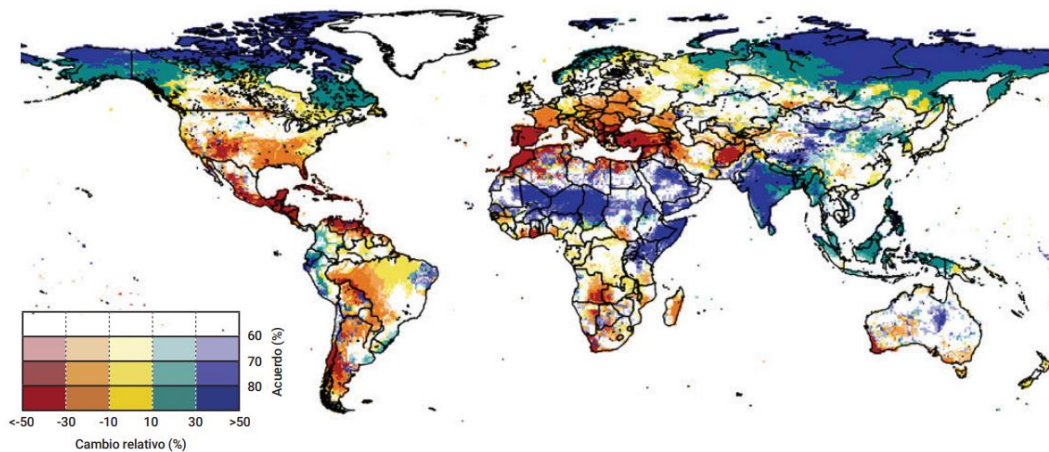
Las variaciones climáticas de precipitación y temperatura afectarán directamente el suministro de agua de la Tierra (Organización de las Naciones Unidas, 2019). Se espera que aumente la evaporación desde la superficie terrestre, pero debido a la tendencia global de aumento de la temperatura del aire en todas las regiones áridas, la escasez de agua se prolongará (O'Brien et al., 2021). El Ecuador continental registró un promedio de 5,47 mm/día de lluvia durante el período 1961-2008, en la próxima década 2010 y 2020, según el modelo Precip Scenario A2, se registrarán valores medios de 5,56 mm/día y 5,51 mm/día. La Figura 2 se muestra una tendencia para las próximas décadas los niveles de precipitación aumentarán significativamente, hasta un 14,5% en la década de 2050 (Villafuerte et al., 2018).



**Figura 2.** Precipitación media área continental del Ecuador 1961-2100 unidades en l/m<sup>2</sup>  
Fuente: CEPAL (2012)

Esta creciente puede compensarse con un aumento de las precipitaciones, pero en muchas regiones, y especialmente en áreas donde las lluvias son escasas, esto reducirá el caudal de los ríos y la disponibilidad estacional de agua (UNESCO, 2020). Además, estas carencias afectarán estrechamente la disponibilidad de agua, la extracción de agua para la agricultura, la industria y el abastecimiento doméstico, así como el uso de caudales de agua para la generación de energía y la navegación, entre otros factores.

En las últimas décadas, el consumo de agua ha aumentado el doble en la población. Esto, junto con suministros más erráticos e inciertos, agravará la situación en las áreas actualmente con estrés hídrico y creará tensión en áreas que actualmente disfrutaban de abundantes recursos hídricos. En la Figura 3 se describe el cambio relativo en las precipitaciones anuales con un aumento de la temperatura de 2°C comparado con el momento actual, en un escenario RCP8.5.



**Figura 3.** Precipitaciones anuales en aumento de temperatura de 2°C unidades en l/m<sup>2</sup>. Fuente: UNESCO (2020)

Los eventos hidrometeorológicos extremos incluyen la ocurrencia de fuertes lluvias que pueden causar inundaciones, así como ciclos de ausencia de lluvias, que pueden producir sequías prolongadas. En Ecuador, los siguientes datos muestran el comportamiento histórico de la variación de las precipitaciones para el período de referencia 1960 – 2015, mostrando la región costera un aumento del 33% en las precipitaciones. En la Sierra hubo un aumento del 13% en las precipitaciones. Las lluvias disminuyeron un 1% en la región amazónica y aumentaron un 66% en la región insular. En la región Sierra, la precipitación media anual alcanza valores máximos de 1500 mm de lluvia a una altitud de 3000m, mientras que en la costa y oriente los valores de precipitación alcanzan los 4700 mm (Alonso et al., 2020).



Los agricultores han tenido que adaptar su producción agrícola a los caprichos de las lluvias. Sin embargo, no están contentos porque sienten que su única opción real es jugar con la naturaleza. Desde su punto de vista, llueve menos que antes y cuando llueve es fuerte, lo que no es favorable para su producción porque a menudo se producen inundaciones (**Armenta et al., 2016**).

Además, se identifican tierras dedicadas a la agricultura de secano, las cuales son utilizadas por pequeños agricultores para autoconsumo y abastecimiento de alimentos para las ciudades (FAO, 2016), este tipo de agricultura sería más probable que sintiera los efectos de los cambios en las precipitaciones, ya que depende exclusivamente de las precipitaciones (**Lozano & Moggiano, 2021**). Según (**Locattelli & Rico, 2016**), los escenarios futuros de precipitaciones para la provincia de Tungurahua establecen que las precipitaciones en Páramos disminuirán aproximadamente un 10% en 2050 y un 7% en 2070, en comparación con los escenarios actuales (precipitación media anual de 940 mm). En Tungurahua, los principales cultivos (tomate, cebolla, trigo, maíz, cebada, papa, pera, manzana y durazno) requieren de 800 a 1200 mm de agua, pero existe un déficit hídrico de 200 a 600 mm por año.

En Ecuador, el 20% de la superficie agrícola es de regadío (989.637,67 ha) (**INEC, 2014**). De los diez litros de agua disponibles, ocho se destinan a los sistemas de riego que se utilizan para la tercera parte de los cultivos del país. El 20% restante se utiliza para agroindustria, consumo humano y procesos ambientales (**Castillo, 2019**). De acuerdo con el estudio realizado por **Delgado (2018)**, en las provincias de Pichincha y Cotopaxi, el 50% de los productores dijo que la escasez de agua era el problema que más afectaba a la agricultura, lo que generaba menores rendimientos agrícolas en estas provincias. Datos del Plan Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la Cuenca y Microcuencas del Ecuador indican que la sequía aguda ha afectado una superficie agrícola de 2,03 millones de hectáreas, lo que representa el 66,7% de la agricultura total del país. El área de pastizales cultivados dañados por la sequía alcanzó 2,10 millones de hectáreas, o el 53,7% del área total de pastos (**PNS, 2017**).

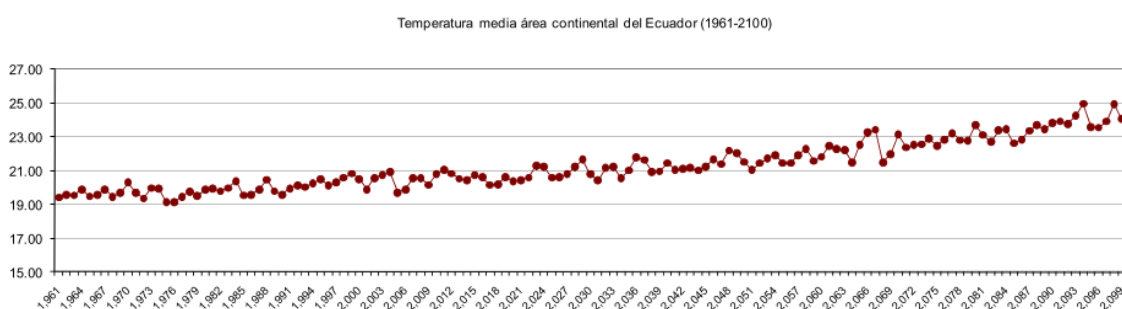
Con toda la información presentada sobre el cambio climático en el Ecuador y sus posibles consecuencias en la producción agrícola y su impacto en las poblaciones dependientes de la agricultura, es fundamental tener una idea clara de sus posibles

impactos en la seguridad alimentaria.

#### 1.2.3.4. Temperatura y efecto de cambio climático

El sector agrario es el más vulnerable al cambio climático a nivel mundial, ya que es altamente sensible a los cambios de temperatura. Los modelos climáticos prevén cambios drásticos en las condiciones climáticas en muchas regiones de mundo, incluyendo cambios en temperatura e incremento en la frecuencia y severidad de eventos extremos como sequías (PNS, 2017). En cuanto al comportamiento de la temperatura, de 1966 a 2009 muestran una tendencia ligeramente ascendente en las “temperaturas medias” nacionales, experimentando una variación media de 1,23 °C equivalente a los 46 años registrados a nivel nacional (CEPAL, 2012).

Por otro lado, el modelo predice, de acuerdo con los escenarios de emisión que, si se mantiene la tendencia actual y las posiciones planetarias, esta tendencia continuará en el tiempo, lo que significa un aumento de hasta 4,43 °C al final del año. ser posible. siglo, como se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Temperatura media en °C en el área continental del Ecuador 1961-2100

**Fuente:** CEPAL (2012)

Sin embargo, hasta el momento no se ha encontrado ningún indicador que cumpla con todos los criterios anteriores, la propia **Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2021)** presenta una lista de 5 posibles candidatos que permiten acercarse al entendimiento del estudio acerca del incremento de temperatura frente al CC. A continuación, se presenta Tabla 1 con una breve descripción de estos:

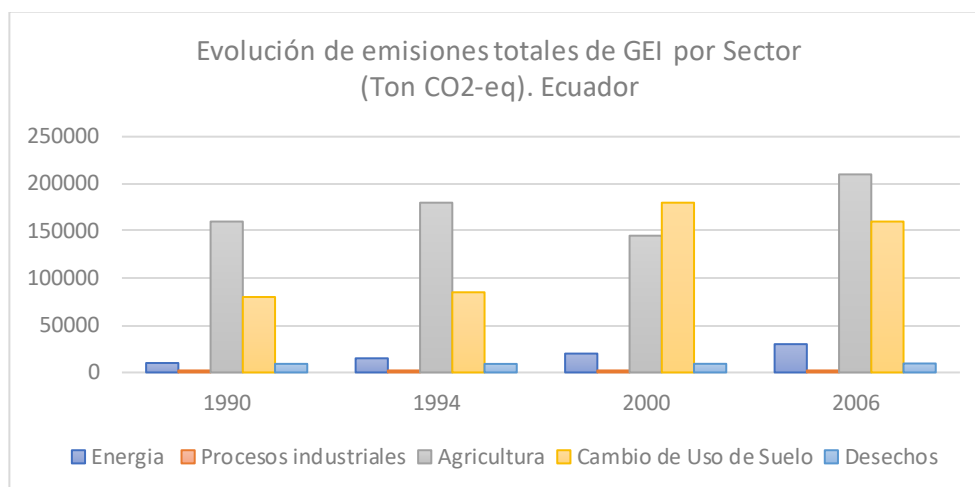
**Tabla 1.** Indicadores de temperatura frente al cambio climático

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
Concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono	Dado que las emisiones de gases de efecto invernadero afectan la cantidad de energía presente en la Tierra, las concentraciones atmosféricas son un indicador de los aumentos de temperatura.
Temperatura media anual mundial en la superficie	Proporciona un indicador de temperatura superficial global relativamente fácil de entender. Sin embargo, esto permite solo una observación parcial del aumento de energía en el sistema.
Contenido calorífico de los océanos	Más del 90% del exceso de energía provocado por el cambio climático llega a los océanos. Así que el aumento del calor allí es un buen indicador del cambio climático.
Nivel medio mundial del mar	El océano juega un papel muy importante cuando se habla de cambio climático. El derretimiento de los casquetes polares debido al aumento de las temperaturas conduce al aumento del nivel del mar, lo que lo convierte en un indicador muy útil.
Cambio en la extensión o en la masa de la criósfera	La criósfera incluye precipitación sólida, cubierta de hielo, glaciares, permafrost, entre otros. Por tanto, incluye un gran número de variables que permiten considerar el cambio climático desde un ángulo diferente.

**Fuente:** Elaboración propia (OMM, 2021).

Estos indicadores de temperatura tendrán efectos en el rendimiento y distribución de los cultivos, en la variación de los precios, la producción y el consumo, además de afectar el bienestar de las familias productoras. La presencia GEI influye directamente en los niveles de temperatura por lo cual en el sector agrícola en Ecuador Figura 4 es uno de

los principales emisores de GEI, aumentando alrededor de 159 millones de toneladas de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq) en 1990 a 210 millones de toneladas, según datos del Ministerio de Medio Ambiente. En 2006, un aumento del 24% en 16 años, un promedio anual de 1,5% (ENCC, 2012).



**Figura 5.** Aporte sectorial de emisiones de GEI en Ecuador, en Ton CO<sub>2</sub>-eq.  
**Fuente:** Elaboración propia según el **Ministerio del Ambiente - MAE, (2012)**.

Conciérne con el IV Informe de Evaluación del (IPCC, 2019), por período, en los próximos 100 años, la media mundial de temperatura subirá 0,2°C bajo el escenario RCP 8.5 a causa de los gases de efecto invernadero. Los gases de efecto invernadero (GEI) ocurren naturalmente en el planeta, pero están asociados con actividades antropogénicas como la quema de combustible y la deforestación. Al mismo tiempo, la cubierta de los glaciares se aminoró en 28 puntos porcentuales, lo que afecta al suministro de agua; y el nivel general del mar en el sur de la costa ecuatoriana aumentó (PRRA, 2017).

#### 1.2.4. Seguridad Alimentaria

La seguridad alimentaria existe cuando pilares como el acceso, disponibilidad, uso y consumo de alimentos están presentes en una población y deben ser suficientes en todo momento para cubrir los requerimientos nutricionales y calóricos requeridos para una vida saludable. Para alcanzar la seguridad alimentaria, se deben implementar políticas sólidas para proteger y abordar los problemas de inseguridad alimentaria de los comerciantes, minoristas y consumidores locales (Fieldman, 2015). En el año 2017 se seleccionaron los cinco mejores/peores países con aumento/disminución del índice: Sierra Leona +2,6, Paraguay +2,0, Ecuador +1,4, Bangladesh +1,3 y Nicaragua

+1,3/Yemen -3,4, Congo (Rep. Dem.) -3,8, Madagascar -4,7, Qatar -6,0 y Venezuela -7,1 (Prosekov & Ivanova, 2018). La disminución del suministro de alimentos en países con conflictos activos es evidente, pero también hay algunas regiones pacíficas, donde el nivel de seguridad alimentaria ha disminuido principalmente debido a la crisis financiera mundial y al cambio climático.

El cambio climático generará más amenazas para la seguridad alimentaria, tanto en cantidad como en calidad (Howland et al., 2019). Este es un tema complejo que se vincula estrechamente con las prácticas agronómicas, y los esfuerzos futuros para evaluar los sistemas de producción para aumentar la productividad (Wossen et al., 2018). Esta visión de los sistemas agrícolas para lograr la seguridad alimentaria se puede visualizar en el siguiente esquema de las limitaciones relativas a las oportunidades se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Estrategias de investigación y manejo para aumentar la seguridad alimentaria en los sistemas agronómicos  
**Fuente:** O'Brien et al., (2021)

En Ecuador, el principal riesgo para la seguridad alimentaria es el difícil acceso de los hogares a una canasta básica de alimentos (Eguiguren et al., 2016). Otros factores que limitan la calidad y disponibilidad de alimentos en el país son los bajos ingresos y la baja productividad agrícola, la ausencia de mercados y la industrialización de los cultivos (Lozano & Moggiano, 2021). En economías en desarrollo como Ecuador, la agricultura es la principal fuente de ingresos para las personas más pobres. Los pequeños agricultores se ven afectados por recursos limitados, como una superficie mínima, la mano de obra dependiente de los miembros del hogar y la falta de educación, capacitación y financiación para adquirir nuevas tecnologías (FAO, 2016). Este contexto crea incertidumbre en la gestión de la inseguridad alimentaria, ya que cada vez más agricultores buscan nuevos medios de subsistencia más rentables.

En Ecuador, el cambio climático afecta directamente la seguridad alimentaria; Los impactos potenciales del cambio climático en los sistemas de producción agrícola serían la pobreza rural, la migración rural, la baja disponibilidad de alimentos, la baja producción, la falta de mercados y la fluctuación de los precios. Para reducir el riesgo de inseguridad alimentaria en el país, la FAO ha fomentado la producción adecuada de alimentos saludables y el fácil acceso a mercados alternativos donde se pueda satisfacer la demanda interna de producción **(FAO, 2011)**.

La seguridad alimentaria está determinada por cuatro factores principales: (1) disponibilidad, por ejemplo, acceso a tierras productivas y producción agrícola, (2) acceso, físico, social y económico, (3) utilización, por ejemplo, preparación de alimentos y diversidad de dieta, y (4) estabilidad en las primeras tres dimensiones, por ejemplo, el cambio climático afectaría la estabilidad de la seguridad alimentaria de un país, de los cuales el 80% de los reportes están relacionados con el clima **(Molotoks et al., 2021)**.

### **1.2.5. Factores de la seguridad alimentaria**

#### **1.2.5.1. Disponibilidad de alimentos**

Uno de los pilares de la seguridad alimentaria es la disponibilidad de alimentos, que se define como la cantidad y variedad de productos alimenticios disponibles en un país y está íntimamente ligada a la producción, cadena de suministro, exportación, importación y conservación de los alimentos. La disponibilidad de alimentos en las zonas rurales se basa en la producción de insumos de consumo, por lo que la agricultura es un pilar fundamental, la población depende directamente de ella para su alimentación **(UNICEF, 2019)**.

Una de las dificultades relacionadas con la disponibilidad de productos alimenticios es la ubicación de los hogares, especialmente los hogares en zonas remotas, quienes son susceptibles de sufrir desnutrición por estar alejados de los centros de comercialización y distribución de alimentos, lo que afecta directamente la seguridad alimentaria **(Islam et al., 2016)**.

Según **Vinueza (2017)**, la disponibilidad de alimentos está sustentada en tres aspectos: suficiente, autosuficiente y estable. En estos aspectos el estado ecuatoriano ha hecho una gran inversión al sector agropecuario, sin embargo, la mayor parte de esta

inversión fue destinada a monocultivos de exportación (**Gebresamuel et al., 2021**). Los eventos naturales que ocurren causan malas cosechas y, a su vez, provocan escasez de alimentos. La diversidad de climas en el Ecuador permite la producción de muchos productos agrícolas que reducen la inseguridad alimentaria, aunque la producción de alimentos está tomando un camino agroindustrial que afecta la disponibilidad de alimentos frescos para el consumo local de la población (**Lozano & Moggiano, 2021**).

El crecimiento de la población será un factor importante para la producción agrícola y deberá adaptarse al cambio climático (plagas y enfermedades de los cultivos, aumento de la temperatura, escasez de agua y variación de las precipitaciones) para evitar el descenso de la producción y convertirse en un problema de seguridad alimentaria (**Rios & Ibrahim, 2009**). Por lo tanto, existe la necesidad de capacitar a los agricultores para que cultiven sus cultivos con herramientas que les permitan mitigar los efectos del cambio climático. De acuerdo con **García-Garizábal et al., (2017)**, la seguridad alimentaria en el Ecuador no es un problema basado en una reducción de la producción agrícola, ya que existen puntos de comercialización donde la población puede obtener alimentos fácilmente en cualquier época del año. La competitividad del sector agrícola es motivo de preocupación, ya que genera empleo y falta diversidad de cultivos. Durante el período 1993-2003, hubo una disminución en la producción agrícola, con el abandono de tierras baldías experimentando un aumento en el área cosechada en unas 330.000 hectáreas. No se ha abordado la reducción de áreas cultivadas para incrementar la producción de alimentos, lo que ha creado una vulnerabilidad en términos de seguridad alimentaria (**IPCC, 2019**).

La agricultura representa el 8% de la producción anual total de Ecuador. El sector genera empleo, especialmente en las zonas rurales, donde ha creado más de 2,2 millones de puestos de trabajo, por lo que la reducción de la producción agrícola conduce al desempleo y la pobreza (**Villafuerte et al., 2018**).

En Ecuador, los cultivos autosostenibles se ven afectados porque los pequeños agricultores, en su propio interés por obtener mejores ingresos, optan por sembrar un solo cultivo (monocultivo), excluyendo los cultivos múltiples, creando una falta de diversidad en la producción agrícola (**Ereñaga, 2019**). En la Sierra, la producción agrícola es muy diversa, con cultivos de subsistencia como maíz tierno, cebada, papa, frijol y haba. En los

páramos donde el agua sale de la fuente (unas 600.000 hectáreas), el pastoreo ocupa una gran superficie y también se prefiere la agricultura, lo que daña los ecosistemas y amenaza la disponibilidad de agua para estas zonas (**Mora et al., 2018**).

En 2019, un aumento o disminución en la producción depende del tipo de cultivo cosechado, por ejemplo, la cebolla morada y el tomate registraron un porcentaje creciente de producción en comparación con el frijol y el maíz tierno, que registraron una disminución, durante el período. una disminución en los números (**IPPC, 2021**). La baja producción pudo deberse a un invierno más largo ese año cuando la humedad y el exceso de agua favorecieron la presencia de enfermedades y plagas que afectaron el rendimiento de los cultivos (**Del Salto et al., 2018**).

#### **1.2.5.2. Acceso de alimentos**

Es la capacidad de las personas para obtener una cantidad suficiente de alimentos a través de uno o más medios tales como su propia producción agrícola, caza, pesca y recolección, además de suministro de alimentos a precio de mercado, intercambio de alimentos, donaciones de alimentos de familiares, gobiernos, amigos, etc. (**No et al., 2014**). La disponibilidad de alimentos no garantiza que las personas tengan un acceso adecuado a los alimentos por lo que una región o país puede tener suficientes alimentos para satisfacer las necesidades de sus habitantes, pero si sus ingresos son demasiado bajos, no podrán acceder a estos alimentos (**Abraham & Pingali, 2013**).

Es por ello que el acceso también debe analizarse desde el punto de vista económico, es decir, la falta de ingresos suficientes para comprar alimentos de manera regular con calidad y dignidad debido al alto precio de los alimentos en el mercado o al bajo poder adquisitivo de la población (**Headey, 2021**).

Para garantizar el acceso a los alimentos, los hogares que no producen suficientes alimentos para satisfacer sus necesidades pueden necesitar obtener poder adquisitivo, a través de la generación y diversificación de ingresos, o mediante transferencias de ingresos, subsidios alimentarios u otros medios (**Ochieng et al., 2016**). Desde este punto de vista, el alimento es un bien y su accesibilidad depende de los mismos factores que determinan el acceso a otros bienes (**Islam et al., 2016**). Es por ello que este elemento expresa una estrecha asociación con la pobreza y la inseguridad alimentaria nutricional.



### **1.2.5.3. Utilización o consumo de alimentos**

El factor uso se refiere a la existencia de alimentos en el hogar que satisfagan las necesidades nutricionales, diversidad, cultura y preferencias alimentarias, así como el procesamiento y elaboración de los alimentos, distribución dentro del hogar, a través de las necesidades de cada miembro del hogar comportamiento basado en las necesidades nutricionales en grupos como niños, mujeres embarazadas, etc., además el consumo evalúa el estado de salud y nutrición de una población **(Just & Gabrielyan, 2016)**.

El componente de consumo incluye el análisis del concepto de inocuidad, ya que se refiere a todos los riesgos asociados a los alimentos que pueden afectar la salud de las personas, tanto la exposición natural como la contaminación, causada por patógenos, o que tienen riesgo de padecer enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades de corazón entre otras enfermedades **(Avitia et al., 2015)**. Para evitar estos cambios en la salud, los alimentos deben ser nutritivos y contener las sustancias que el cuerpo necesita para utilizarlos: carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas y minerales **(Yegbemey, 2021)**. Todos estos elementos deben estar presentes en la dieta en cantidad suficiente, ni en exceso ni en escasez.

De acuerdo con lo que plantea **Rojas-Downing et al., (2017)** el consumo es el factor de mayor preocupación ya que satisface una necesidad humana básica y es aquí donde la cantidad y calidad de los alimentos consumidos por los miembros del hogar determina el nivel de seguridad alimentaria y nutricional o si la desnutrición o el hambre es realmente un problema **(Skendži et al., 2021)**. Es el eslabón final de una cadena o ciclo que comienza con la sociedad, que necesita alimentos, y termina con la sociedad, cuyas necesidades son satisfechas.

### **1.2.5.4. Estabilidad de alimentos.**

Para que los alimentos sean seguros, una población, un hogar o una persona debe tener acceso a suficientes alimentos en todo momento **(Schejtman, 2005)**. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos después de un revés repentino, como una crisis económica o climática, o eventos cíclicos como la inseguridad alimentaria estacional. Por lo tanto, el concepto de estabilidad se refiere tanto a las dimensiones de disponibilidad como de acceso de la seguridad alimentaria **(Powell &**

**Reinhard, 2015).**

El factor estabilidad incluye garantizar un suministro continuo de alimentos en el tiempo, y está vinculada a la identificación de grupos vulnerables frente a emergencias naturales, económicas y sociales a través de la implementación de sistemas de alertas, información y comunicación **(FAO, 2011)**. Este factor debe ser una condición básica para que las intervenciones sean efectivas y sostenibles.

Es necesario evaluar la existencia o riesgo de inseguridad alimentaria a nivel regional, local y comunitario, pudiendo ser factores como las condiciones demográficas, económicas, ambientales y de recursos naturales, políticas, sociales y culturales. Por lo tanto, es importante que los gobiernos locales integren la gestión de riesgos en sus propuestas de desarrollo **(Skendži et al., 2021)**. La estabilidad de la disponibilidad de alimentos determina la posibilidad de que cada individuo tenga acceso a una dieta diaria balanceada de acuerdo con los estándares de la Organización Mundial de la Salud y las costumbres nacionales **(Ministerio del Ambiente - MAE, 2017)**.

#### **1.2.6. Métodos de evaluación seguridad alimentaria**

Los métodos empleados para evaluar SA generalmente han sido diseñados para enfocarse en alguna dimensión, o en alguna combinación de ellas, al tiempo que pueden requerir de mediciones al nivel nacional, regional, del hogar y/o individual. Algunos se basan en las causas hipotéticas de la inseguridad alimentaria y otros en las supuestas consecuencias.

##### **1.2.7.1. Índice de prevalencia de la subnutrición (IPS)**

El IPS estima el número y la proporción de personas que podrían padecer de subnutrición; siendo esta una inseguridad alimentaria extremadamente crónica **(FAO, 2020)**. El organismo considera desnutridas o hambruna a las personas que no ingieren suficientes calorías cada día para realizar una actividad y mantenerse en un peso mínimo aceptable para su estatura. La FAO calcula anualmente este índice e informa los resultados como medias trienales. El método enfatiza la disponibilidad de alimentos y para su cálculo, se basa en la ingesta de calorías, que se evalúa mediante una hoja de balance de alimentos (HBA), establecida a partir de datos nacionales sobre el suministro. es decir, pérdidas de alimentos durante el almacenamiento, la producción, el comercio internacional, el almacenamiento y el transporte, y otros usos alimentarios **(Urdaneta &**

**González, 2021).**

#### **1.2.7.2. Encuestas en los hogares**

Las encuestas de hogares son un método diseñado para medir el acceso a los alimentos y centrarse en los determinantes clave de la IA a nivel del hogar. Se basan en entrevistas con individuos para obtener datos sobre indicadores definidos este instrumento se basa principalmente en identificar la economía de las familias para evaluar el acceso, disponibilidad y consumo de alimentos (**Figueroa, 2016**).

#### **1.2.7.4. Medidas basadas en la experiencia (ELCSA)**

La FAO ha promovido la medición del hambre basada en la experiencia a través de un proyecto llamado " Las voces de los hambrientos ". Según la organización, el indicador mide el acceso a los alimentos a nivel individual y da una idea clara de cómo las personas sufren de IA. También en Latinoamérica se ha consolidado una escala denominada "Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria" (ELCSA). Esta escala fue desarrollada a partir del Módulo Suplementario de Seguridad Alimentaria en el Hogar (HFSSM) (**FAO, 2016**).

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar la percepción de cambio climático de los productores de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro y los efectos en la disponibilidad de alimentos mediante indicadores de seguridad alimentaria.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Asociar los escenarios futuros de variación climática de proyección RCP (Trayectorias de concentración representativas), con la percepción de los productores de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro
- Analizar la seguridad alimentaria mediante indicadores de disponibilidad, relacionadas con los escenarios de variación climática RCP.
- Definir los factores del cambio climático que afecta la producción de alimentos en la zona de estudio.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

Este trabajo se sustenta en el uso del paradigma positivista, que analiza el estudio de una realidad observable, medible y cuantificable con técnicas, herramientas y procedimientos para tal fin. La investigación cuantifica los eventos afines con el clima en la agricultura del país, recopilando información de bases de datos que se analizarán utilizando indicadores de seguridad alimentaria y las percepciones de los agricultores sobre el cambio climático (FAO, 2017).

El desarrollo de este estudio se basa en el método de incorporación, como determinación de los impactos más significativos del cambio climático en la producción agrícola en los cantones de Mocha, Píllaro y Tisaleo. Además, se aplicó el método mixto ya que incluyó parámetros tanto cualitativos como cuantitativos a medida que se recogieron, analizaron e integraron los datos.

### **2.1. Ubicación del estudio**

El estudio se realizó en los cantones de Mocha, Píllaro y Tisaleo de la provincia de Tungurahua. Se ubica en el sureste de la capital cantonal a una altitud de 2800 a 4000 msnm.

### **2.2. Características del lugar**

#### **2.2.1. Clima**

Según el **Gobierno Provincial de Tungurahua (2021)**, el clima predominante en la zona de estudio es el clima de alta montaña la que permite el cultivo de productos de zona fría como trigo, papas y cebada, el cual se presenta en una altitud de 2800 a 4000 m sobre el nivel del mar. El paisaje se compone de volcanes, montañas, llanuras y valles, por lo que el clima es seco y templado además tiene zonas pequeñas con sus propias condiciones climáticas.

#### **2.2.2. Temperatura**

La temperatura varía de 0 a 14 °C. La temperatura máxima es de 14 °C, sobre todo en los meses de febrero y noviembre. La temperatura mínima de 0 °C se presenta

especialmente entre los meses de junio, julio y agosto.

### 2.2.3. Suelo

De acuerdo a las características edafológicas, proporciona diversidad de suelos que tienen un espacio agrícola limitado en varios sistemas de producción. El pH de estos suelos varía de ácido a neutro, con buen drenaje; Se establecen en áreas de producción y también en asentamientos humanos.

### 2.3. Población y muestra

Para dicha investigación se tomará en cuenta a la población de 57,271 de los tres cantones (**INEC, 2010**), ya que se aplicarán principalmente a los productores residentes de lugares urbanos y rurales. Por lo tanto, **Sampieri et al., (2016)** dice que una población es finita cuando se conoce el tamaño, el mismo que pueden ser cuantificado e identificado; aunque existan veces que el tamaño es tan grande que se comportan como infinita.

En el presente trabajo de investigación se realizó una encuesta a los productores agrícolas de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro, considerando como población a un total de 400 familias. Se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra citado por:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= Unidad estándar correspondiente al nivel de confianza empleado (95%, que corresponde a 1,96).

e= porcentaje de error. (5%), que corresponde a 0.05.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su

valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

$$n = \frac{400(0.5)^2(1.96)^2}{(400 - 1)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

$$n = \frac{384.16}{1.9579}$$

$$n = 244$$

Al obtener el tamaño de la muestra, se procedió a realizar la encuesta a 244 familias de los diferentes cantones de estudio.

## **2.4. Técnicas e instrumento**

### **Técnicas**

Se iniciará la encuesta con la población del cantón Mocha, Tisaleo y Píllaro se tomará en cuenta a los productores de alimentos de los tres cantones los cuales nos ayudaran a identificar desde su perspectiva el cambio climático que está afectando a la seguridad alimentaria, explicándole amablemente por qué ha sido escogido para el presente estudio, se realizará al productor directo de hogar se le entregará la encuesta, para tener un panorama más claro de cómo ellos están enfrentando estos efectos negativos. Para mermar el peligro de Seguridad Alimentaria y la reducción de producción en estos cultivos en unos años, se realizó un análisis probabilístico con la ayuda del programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

La aplicación de escenarios RCP, permitirá obtener el índice de riesgo climático a nivel de componentes del PDOT de los diferentes cantones, analizado bajo amenazas; riesgo climático total, analizado bajo amenazas; y riesgo climático final, para identificar visualmente el nivel de riesgo climático presente en el territorio, considerando el escenario actual y dos escenarios futuros RCP 4.5 y 8.5 para el periodo 2022-2040.

### **Instrumento**

Cuestionario: Semiestructurado por un conjunto de preguntas cerradas, las mismas que son dirigidas a las familias de los productores de los diferentes cantones con la finalidad de conocer la situación de la seguridad alimentaria en el sector y de esa

manera plantear alternativas de mejora. El instrumento elaborado y aprobado previamente, se presenta en el anexo 1.

## 2.5. Procesamiento de la información

Los datos recolectados mediante la encuesta fueron procesados con la utilización de los programas estadísticos SPSS y Excel.

## 2.6. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA)

Para determinar la inseguridad alimentaria en los hogares del productor de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro la ELCSA está constituida por un instrumento de 15 preguntas, divididas en dos secciones: un primer bloque de 8 preguntas referentes a diversas situaciones de inseguridad alimentaria que viven los hogares y los adultos de estos hogares; y una segunda sección con 7 preguntas referentes a las condiciones que afectan a los menores de 18 años en el hogar. (FAO, 2017).

**Tabla 2.** Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria

Tipo de hogar	Clasificación de la (in)seguridad alimentaria			
	Seguridad	Leve	Moderado	Severa
Hogares integrados solamente por personas adultas	0	1 a 3	1 a 3	7 a 8
Hogares integrados por personas adultas y menores de 18 años	0	1 a 5	1 a 5	11 a 15

Fuente: (FAO, 2017).

## 2.7. Análisis Rasch

Para nuestro principal análisis de seguridad alimentaria, utilizamos el modelo de medición de Rasch el cual ayuda a obtener en una grado estandarizado diferentes valores estadísticos para acercarse al desempeño de una tentativa en función de la destreza del que es evaluado y del problema del ítem con que se mide, el modelo se compendia así;  $\text{Ln}(P_{ni}/(1-P_{ni})) = D_i - B_n$ ; donde Ln es el logaritmo natural,  $(P_{ni}/(1-P_{ni}))$  es la razón de dos probabilidades “odds” dificultad del ítem/habilidad del hogar, y  $B_n$  y  $D_i$  son trayectos en logit referentes al origen local de la variable latente (Camago M., Quinteros D., 2012).

## 2.8. Análisis de datos

**Tabla 3.** Escenarios RCP en la región céntrica del país.

Año	Escenarios	RCP 4.5	RCP 8.5	Análisis Seguridad alimentaria
<b>2011- 2040</b>	Leve	0.62	0.62	La temperatura promedio anual en la actualidad de serranía ecuatoriana se encuentra en un 8.1 y 10°C, para lo cual el incremento estaría entre 0,6 y 0,75°C. Por lo tanto, las precipitaciones se verían disminuidas en ciertas épocas del año afectando a ciertos productos de la zona, los productores se verán en la necesidad de buscar mecanismos de protección del suelo, evitar erosión y otras formas de degradación. Una de las principales alternativas son los mecanismos de labranza mínima que se basa en la: rotación de cultivos, coberturas vegetales, siembra directa sin remoción del suelo y reintegrar los residuos al suelo. Hace un uso eficiente y efectivo de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos, a los que se suman insumos externos.
	Moderado	0.64	0.66	
	Severo	0.66	0.76	
<b>2041- 2070</b>	Leve	0.98	1.34	La temperatura promedio anual se proyecta para el periodo 2041-2070 en la serranía ecuatoriana un incremento del 0,9 y 1,75°C, por lo cual las precipitaciones varían a lo largo de todo el año habiendo meses con pocas precipitaciones afectando a los cultivos de la zona, el productor se verá en la necesidad de buscar alternativas de almacenamiento de agua y distribución del misma, existe la alternativa de riego por goteo los cuales son mecanismo para un ahorro de agua y mantener a los cultivos en óptimas condiciones.
	Moderado	1.16	1.54	
	Severo	1.31	1.75	
<b>2071- 2100</b>	Leve	1.53	2.49	Para la Sierra, el rango de valores sería superior en al menos 1°C hacia finales de siglo, con respecto al comportamiento actual. La temperatura promedio anual se proyecta para el periodo 2071-2100 en la serranía ecuatoriana un incremento del 1,53 y 3,12°C, siendo optimista las precipitaciones se verían disminuidas en un 2 y 10% Por lo tanto, para dicho periodo las afectaciones en la zona se verán perjudicadas durante la mayor parte del año, por las sequías y la erosión del suelo, los productores se verían en la necesidad de recurrir a otros cultivos de la zona y agroquímicos que resistan a condiciones climáticas, pero esto afectaría al suelo y cambiarían la morfología de los alimentos, perjudicando a la seguridad alimentaria del consumidor y el productor.
	Moderado	1.53	2.49	
	Severo	1.75	3.12	

Elaboración Propia

## 2.9. Análisis descriptivo correlacional

La investigación descriptiva correlacional se utiliza para descubrir nuevos hechos



y significados en la disponibilidad alimentaria por medio de indicadores de seguridad según el cambio climático. Por medio de un coeficiente de correlación se lleva a cabo para medir estadísticamente las variables de estudio.

## 2.10. Descripción de variables

**Tabla 4.** Descripción de variables

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medida</b>
<b>Sociodemográficas</b>		
<b>Cantón</b>	Se refiere a la ubicación donde se encuentra el productor	Mocha, Píllaro y Tisaleo
<b>Genero</b>	Orientación sexual	Femenino 1 masculino 2
<b>Edad</b>	Tiempo de vida de una persona	años
<b>Nacionalidad</b>	País de residencia de una persona.	ecuatoriano 1 extranjero 2
<b>Instrucción formal</b>	Grado de educación del productor	Nivel de formación
<b>Miembros familiar</b>	<b>grupo</b> Número de miembros familiares con las que vive el productor	De 1 a más miembros familiares
<b>Dependencia económica</b>	Acción de generar dinero por parte del productor para el bienestar de sus familias.	Dependen 1, no dependen 2
<b>Apoyo familiares</b>	<b>gastos</b> Acción de contribuir con los gastos por parte de varios miembros de la familia apoyando al productor	Apoyan 1, no apoyan 2
<b>Quien apoya a los gastos familiares</b>	Miembros familiares que apoyan al hogar	Esposa, hijos, otros
<b>Actividad económica</b>	Procedimiento que implica la producción e intercambio de bienes y servicios con el fin de satisfacer las necesidades	Agricultura, pesca y ganadería, trabajos administrativos, oficina
<b>Movimientos económicos</b>	Forma de generar dinero	Formal e informal
<b>Actividad económica secundaria</b>	Forma alterna de generar dinero al hogar	Agricultura, pesca y ganadería, trabajos administrativos, oficina
<b>Ingresos mensuales</b>	Ingresos económicos percibidos en el último mes de calendario	Cantidad de dinero de 100 a 500\$
<b>Ingresos semanales</b>	Ingresos económicos percibidos en la última semana de calendario	Cantidad de dinero de 25 a 400\$
<b>Monto de financiamiento</b>	Cantidad de dinero que les prestan a base de un interés	Cantidad de dinero de 100 a 6000\$
<b>Uso del financiamiento</b>	Dinero destinado del financiamiento	Alimentación, vivienda, salud, educación
<b>Cambio climático</b>		
<b>Tipo de producción</b>	Productos agrarios y pecuarios que se produce en una zona determinada	Calidad, venta, producción
<b>Clima - más frio</b>	Incremento del frio en la zona de estudio	

<b>Clima - más húmedo</b>	Incremento de la humedad en la zona de estudio	Incremento del frío en la mañana, tarde, noche, igual que hace 3 años
<b>Clima - más seco</b>	Incremento de sequedad en la zona de estudio	
<b>Clima - más caliente</b>	Incremento de calor en la zona de estudio	
<b>Clima - llueve más</b>	Aumento de precipitaciones en la zona de estudio	
<b>Lluvia último año</b>	Aumento de precipitaciones en el último año	Mucho menos, menos, igual, mucho más, más que otros años
<b>Disminución cosechas - plagas</b>	Decrecimiento de las cosechas por las plagas en el sector	Percepción del agricultor si o no
<b>Disminución cosechas - heladas</b>	Decrecimiento de las cosechas por las heladas en el sector	
<b>Disminución cosechas - sequías</b>	Decrecimiento de las cosechas por las sequías en el sector	
<b>Disminución cosechas - exceso lluvias</b>	Decrecimiento de las cosechas por el exceso de precipitaciones	
<b>Disminución cosechas - falta agua de riego</b>	Decrecimiento de las cosechas por la falta de agua de riego	
<b>Seguridad alimentaria</b>		
<b>Hambre</b>	Se refiere a la inseguridad alimentaria es decir a la falta de alimentos	Número de personas que respondieron que existe hambre en su sector
<b>Consumo producción</b>	Uso eficiente de los recursos y productos	Cantidad de producción de la cosecha destinada al propio consumo
<b>Venta producción</b>	Venta de los productos generados por el productor	Partes de la producción destinada a la venta
<b>Frecuencia de consumo - productos produce</b>	Tiempo determinado de consumo de alimentos	Mensual, semanal, diario
<b>Distancia venta producción</b>	Distancia de los productos para su expedición	Afirmativo largas distancias negativo cortas distancias
<b>Consumo productos frescos</b>	Alimentación y nutrición de productos frescos	Número de días que se consume a la semana
<b>Consumo productos semiprocesados</b>	Alimentación y nutrición de productos semiprocesados	
<b>Consumo productos procesados</b>	Alimentación y nutrición de productos procesados.	
<b>Consumo productos ultra procesados</b>	Alimentación y nutrición de productos ultra procesados	
<b>Autoproducción - alimentación hogar</b>	Producción para el propio consumo	Producción de alimentos sí o no para el consumo del hogar
<b>Tipo agua de consumo</b>	Nivel de calidad de agua de consumo	Consume agua o no consume
<b>Enfermos último año</b>	Afectaciones en la salud en el último año	Se ha enfermado o no sé a enfermado en el último año

Elaboración Propia

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se desarrolló de resultados de la encuesta aplicada a los 244 productores de los diferentes cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro, en el cual, mediante un análisis estadístico con las herramientas SPSS y R se pretende detectar los efectos del cambio climático y como repercute en la seguridad alimentaria.

#### 3.1. Análisis de resultados

En la Tabla 5 se observa las medidas de tendencia central de las variables más representativas de cambio climático y de seguridad alimentaria lo cual nos indica las unidades, la media, desviación estándar, valores máximos y mínimos.

**Tabla 5.** Dimensión de variables

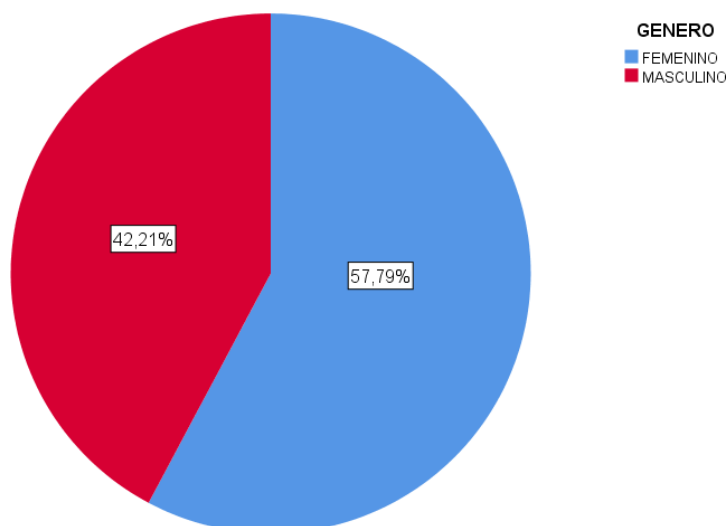
<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>	<b>Media</b>	<b>s.d.</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>
<b>Clima - más frío</b>	Percepción	1,64	0,943	4	1
<b>Clima - más húmedo</b>	Percepción	1,75	1,004	4	1
<b>Clima - más seco</b>	Percepción	1,96	0,658	4	1
<b>Clima - más caliente</b>	Percepción	1,90	0,666	4	1
<b>Clima - llueve mas</b>	Percepción	2,61	0,811	4	1
<b>Lluvia último año</b>	Percepción	1,64	0,798	3	1
<b>Disminución cosechas - plagas</b>	Percepción	2,13	0,964	3	1
<b>Disminución cosechas - heladas</b>	Percepción	2,38	0,744	3	1
<b>Disminución cosechas - sequias</b>	Percepción	2,46	0,638	3	1
<b>Disminución cosechas exceso de lluvias</b>	Percepción	2,44	0,663	3	1
<b>Disminución cosechas - falta agua de riego</b>	Percepción	2,50	0,570	3	1
<b>Consumo producción</b>	Por cosecha	2,08	1,632	6	1
<b>Venta producción</b>	Por cosecha	3,58	1,33	3	1
<b>Frecuencia de consumo - productos produce</b>	Semanal	2,23	0,888	4	1
<b>Distancia venta producción</b>	Ubicación	1,67	0,783	3	1
<b>Consumo productos frescos</b>	Diario	3,07	1,384	4	1
<b>Consumo productos semiprocesados</b>	Diario	2,39	0,623	5	1
<b>Consumo productos procesados</b>	Diario	3,81	1,797	5	1
<b>Consumo productos ultra procesados</b>	Diario	2,25	0,623	5	1

Variable	Unidad	Media	s.d.	Max	Min
Autoproducción alimentación hogar	- Por cosecha	1,14	0,349	2	1
Tipo agua de consumo	Tipo	1,81	0,669	6	1
Enfermos último año	Anual	1,28	0,447	2	1

Elaboración Propia

### 3.1.1. Análisis de datos sociodemográficos

A partir de la base de datos tomada de las encuestas realizadas a los productores se elaboró histogramas para una mejor representación de las variables más destacadas para el estudio, como la disponibilidad, acceso, consumo, utilización; adicional se elaboró un histograma representando los datos demográficos de los productores de Píllaro, Mocha y Tisaleo.

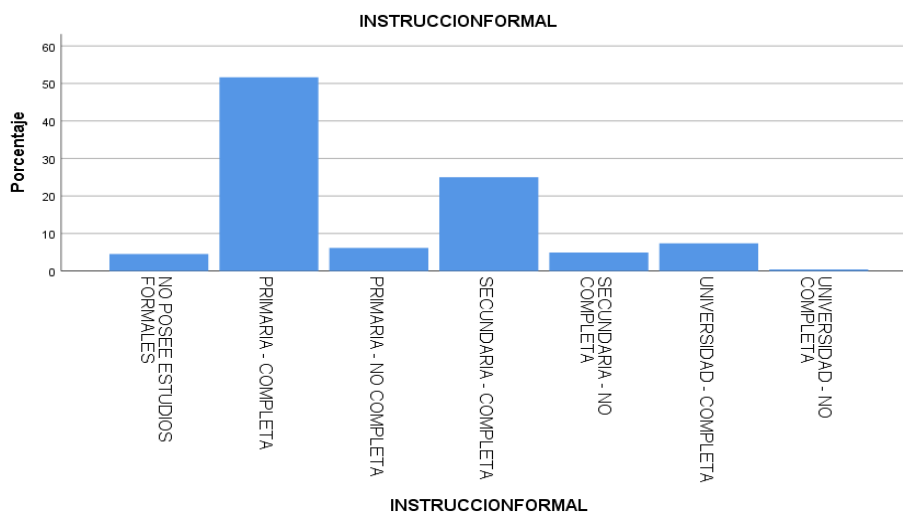


**Figura 7.** Género de los de la muestra  
Elaboración Propia

En la Figura 5 se observa la ponderación de los datos de género de los productores encuestados fue de 57.8% para mujeres y el 42.2% para hombres lo que indica que la población muestra un dominio por parte del sexo femenino ya que son las encargadas de producir alimentos para el consumo interno y externo de la zona.

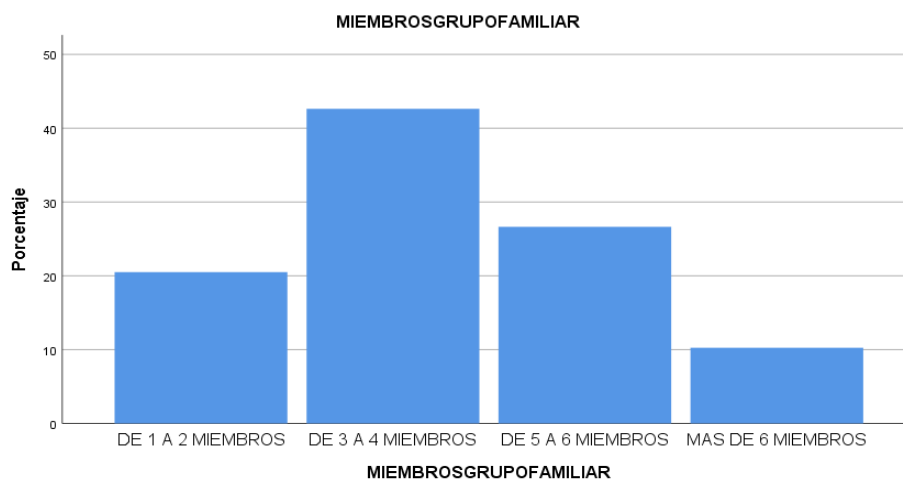
Las edades de los productores encuestados fueron de 40 años en adelante con un 98% lo que indica que la población de mayor edad es la que principalmente se dedica a la agricultura, por lo cual es una problemática ya que la gente joven pierde campo en este ámbito y a medida del tiempo perderá mucha área del sector campesino.

Con el 100% la nacionalidad ecuatoriana representa a los productores de los cantones Mocha, Píllaro, Tisaleo por lo cual la variable nos demuestra que la seguridad alimentaria solo depende de los productores ecuatorianos de la zona y no de otras entidades internacionales.



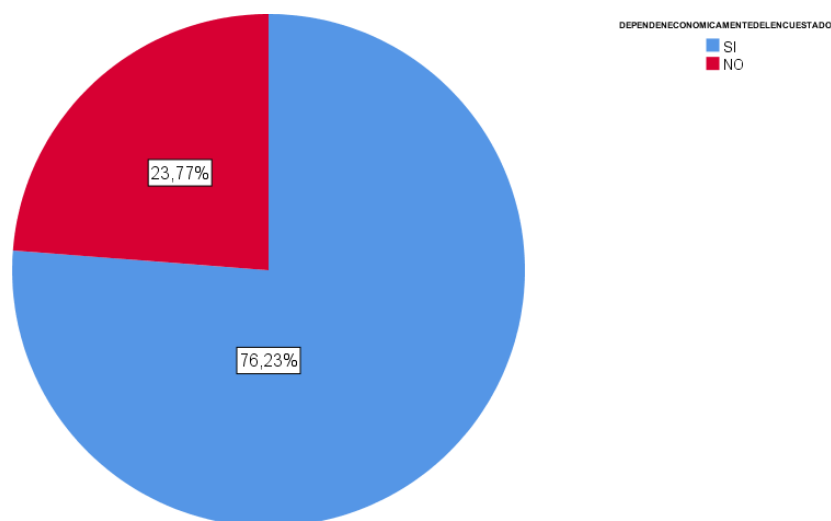
**Figura 8.** Instrucción formal  
Elaboración Propia

En la Figura 6 se establece que la mayoría de los agricultores encuestados (126 personas) de los cantones Mocha, Tisaleo y Píllaro cumplieron sus estudios primarios con el 51,6%, otros productores con el 6,1% dejaron inconclusa la primaria, la secundaria con el 25% la terminaron, mientras que el 4,9% no terminaron el colegio, un 7,4% termino la universidad y otros la de la misma forma la dejaron inconclusa con el 0,4% y finalmente el 4,5% no posee estudios formales; en consecuencia el nivel de estudio es bajo ya que los productores desde temprana edad ya se dedicaban a la producción agropecuaria.



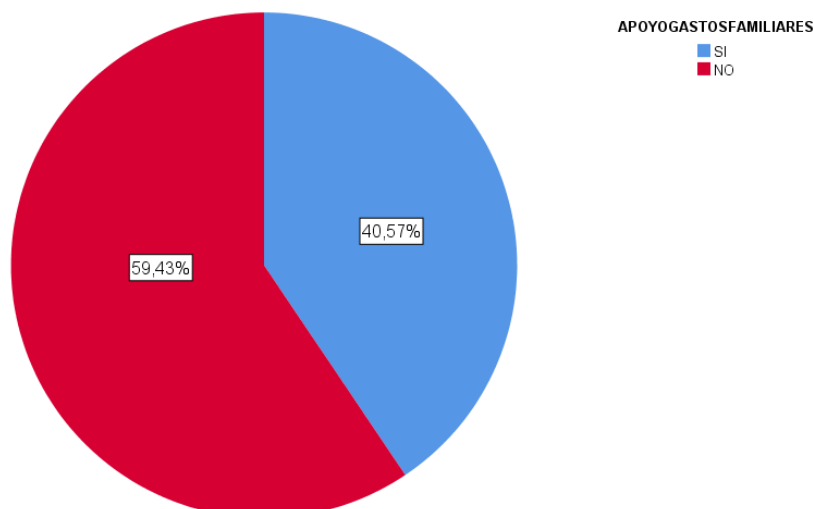
**Figura 9.** Miembros grupo familiar  
Elaboración Propia

En cuanto a los grupos de miembros familiares en la Figura 7 se observa una respuesta de 3 a 4 miembros con el 42,6%, de 5 a 6 con el 26,6%, de 1 a 2 miembros con el 20,5% y familias grandes con más de 6 miembros 10,2%, por lo cual el tipo de familia nuclear de 3 a 4 integrantes son las que mayor porcentaje dominan la producción en los diferentes puntos agrícolas de la zona.



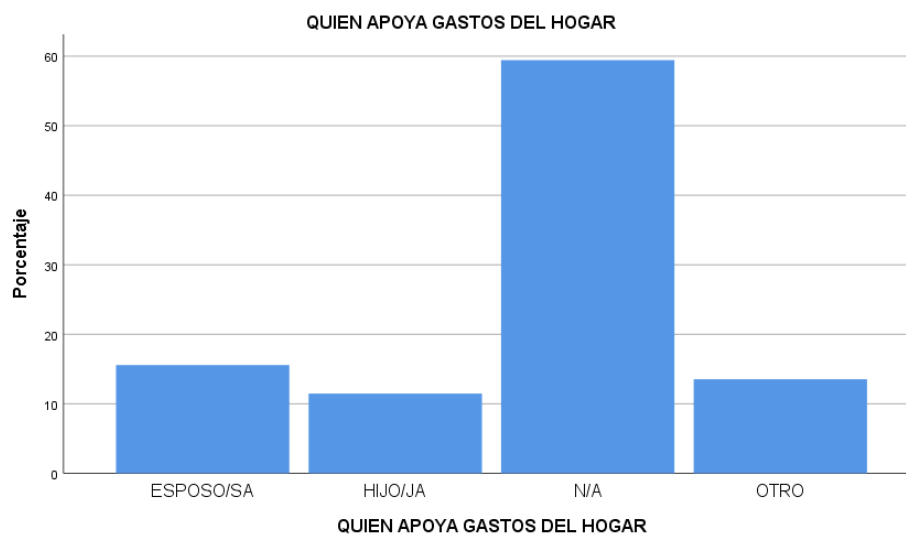
**Figura 10.** Depende económicamente del encuestado  
Elaboración Propia

En cuanto a la dependencia de los gastos de los miembros familiares del productor un 76,23% dependen ya que es el miembro principal para el apoyo económico y el 23,8% no dependen al 100% por lo cual el progreso del agricultor es esencial para las diferentes familias de los diferentes cantones.



**Figura 11.** Apoyo gastos familiares  
Elaboración Propia

Los apoyos de los gastos familiares por parte de otros miembros de la familia del productor afirman que el 40,6% y otros negativamente con el 59,4% por lo que son datos a considerar ya que si hay miembros de la familia que ayudan económicamente con los gastos del hogar.



**Figura 12.** Quien apoyo gastos del hogar  
Elaboración Propia

En la Figura 10 establece que los miembros que con mayor frecuencia apoyan en los gastos del hogar son las esposas o esposos si es el caso con 15,6%, en ciertos casos los hijos también ayudan a sus familias con un 11,5% y otros miembros como abuelos tíos primos apoyan en un 13,5% y finalmente con el 59,4% son los productores son los encargados directos de apoyar en la economía familiar.

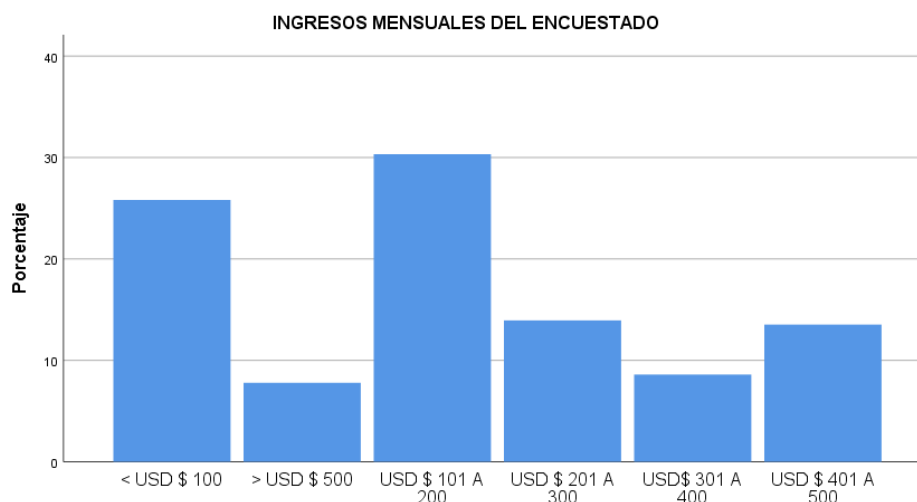
La actividad económica de los productores se basa en la agricultura, pesca y ganadería con un 85,2% de los ingresos económicos, otros como trabajos administrativos y de oficina el 3,7%, un porcentaje se dedica a las ventas con un 0,8% y en cuanto a oficios como albañilería, plomería y otros trabajos la población se encuentra en el 10,2%.

Los movimientos económicos de los encuestados se manejan de una manera informal con un 88,5% para lo cual no están sujetas a reglamentaciones del estado y la parte formal corresponde al 11,5% por lo tanto la forma en la que trabajan mucho de los productores no se rige a normativas legales con la distribución y procesos de sus

productos, para lo cual es un oficio que se rigen a las condiciones de un mercado en general y social.

En cuanto a las actividades económicas secundarias de los encuestados se basa en los parámetros de la agricultura en un 10,2%, otros oficios como albañilería ocupan el 7%, en cuanto a la parte administrativa y de oficina a 0,4% y finalmente algunos también se dedican como actividad secundaria a las ventas con un 4,1%, es decir los trabajos extras ayudan en la economía familiar.

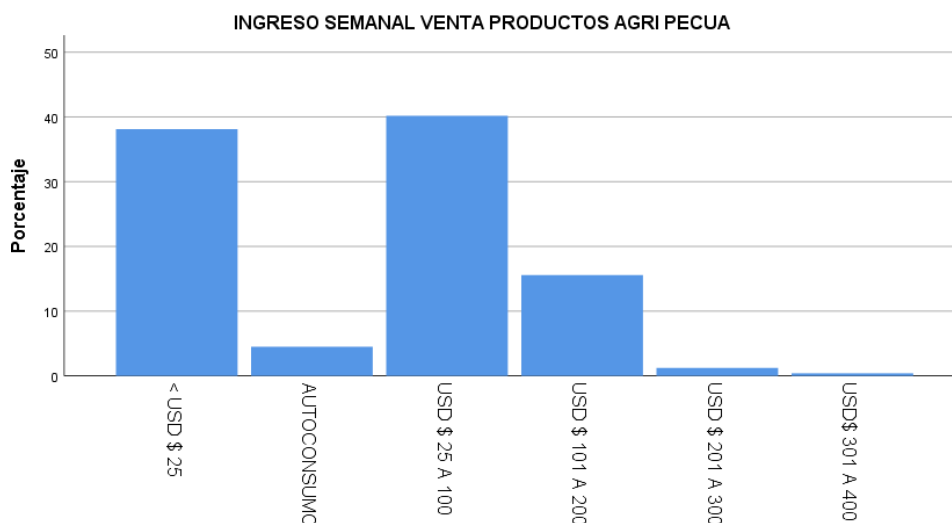
Las actividades económicas secundaria de los encuestados se manejan de una manera informal con un 18,4% para lo cual no están sujetas a reglamentaciones del estado y la parte formal corresponde al 3,3% esto en cuanto a las personas que tienen un ingreso extra.



**Figura 13.** Ingreso mensual del encuestado  
Elaboración Propia

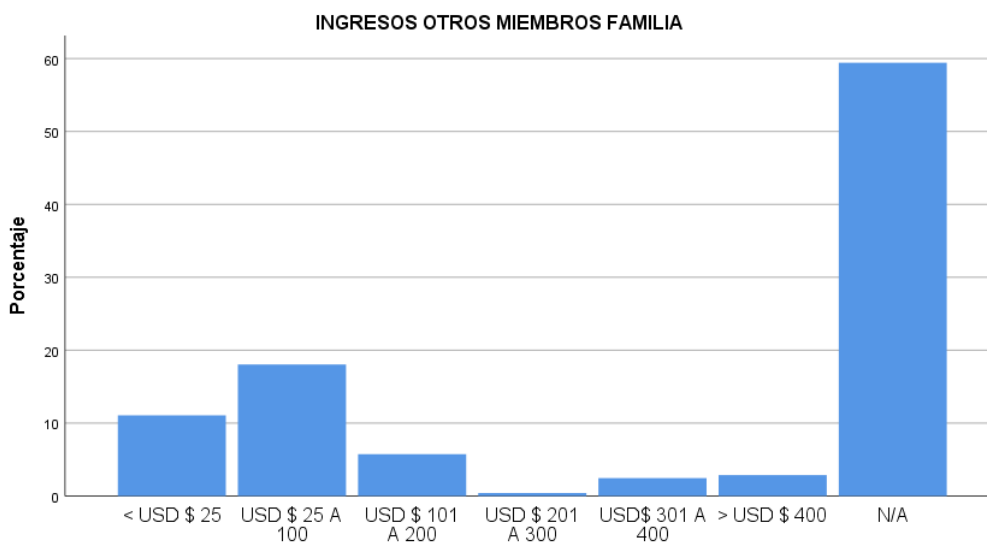
Los ingresos mensuales de los encuestados según la ponderación de los datos representan a un 25,8% que el ingreso de los productores es menor a los 100\$, algunos encuestados mencionan que ganan entre los 101 a 200\$ con un 30,3%, otros productores ganan entre 201 y 400\$ con un 22,5% y en un porcentaje menor con el 7,8% sobrepasan el monto económico de los 500\$ mensuales.





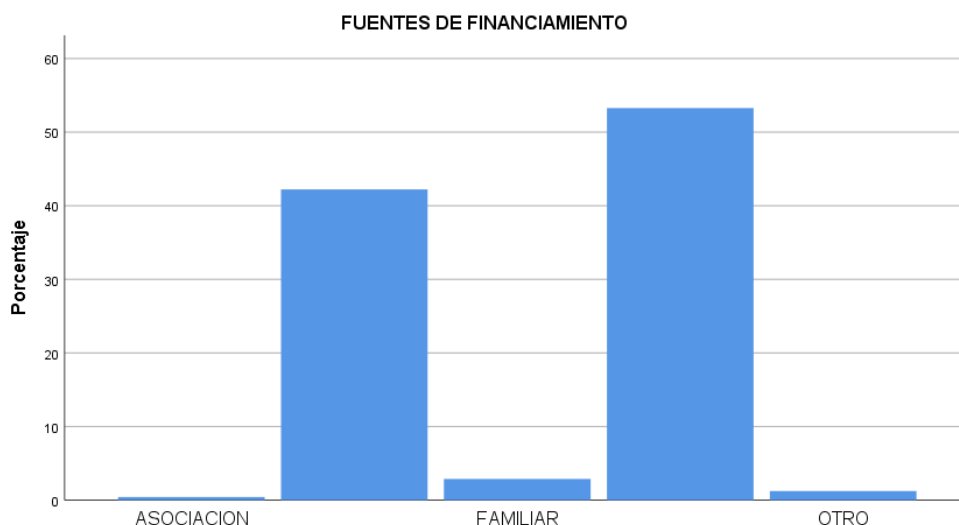
**Figura 14.** Ingreso semanal venta de productos agrícolas y pecuarios  
Elaboración Propia

Según lo indica la figura 18 los ingresos semanales de los encuestados según la ponderación de los datos representan a un 38,1% que el ingreso de los productores es menor a los 25\$, algunos encuestados mencionan que ganan entre los 25 a 100\$ con un 40,2%, otros productores ganan entre 101 y 300\$ con un 16,8% y en un porcentaje menor con el 0,4% sobrepasan el monto económico de los 301\$ mensuales.



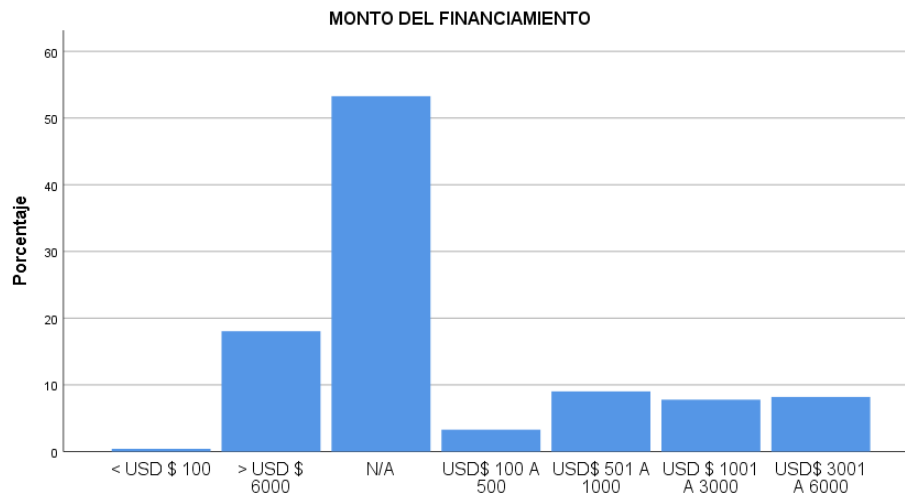
**Figura 15.** Ingreso otros miembros familia  
Fuente: Elaboración Propia

El ingreso mensual por parte de otros miembros familiares como abuelos, tíos, primos y otros miembros familiares con el 11,1% son las entradas de menos 25\$, con un 18% corresponden a ingresos de 25 a 100\$, el 5,7% son valores de 101 a 200\$, los valores de 201 a 400\$ corresponden al 2,9% y el ingreso económico mayor a 400% corresponde al 2,9% por lo cual el aporte económico de miembros familiares también representa a la economía.



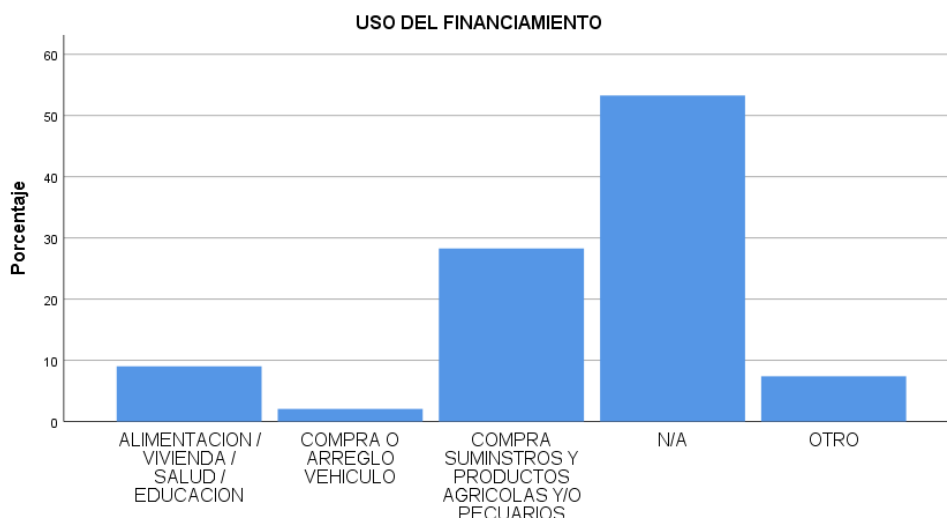
**Figura 16.** Ingreso fuentes de financiamiento  
Elaboración Propia

En la Figura 14 la principal fuente de financiamiento por parte de los productores es del 42,2% muchos del personal encuestado buscan entidades financieras para invertir en recursos para los productos, con el 2,9% recurre a préstamos familiares, con el 0,4% buscan recurrir a las asociaciones de las diferentes parroquias y finalmente 53,3% prefieren no recurrir a ninguna entidad, por lo que para cualquier gasto recurren a los ahorros.



**Figura 17.** Monto del financiamiento  
Elaboración Propia

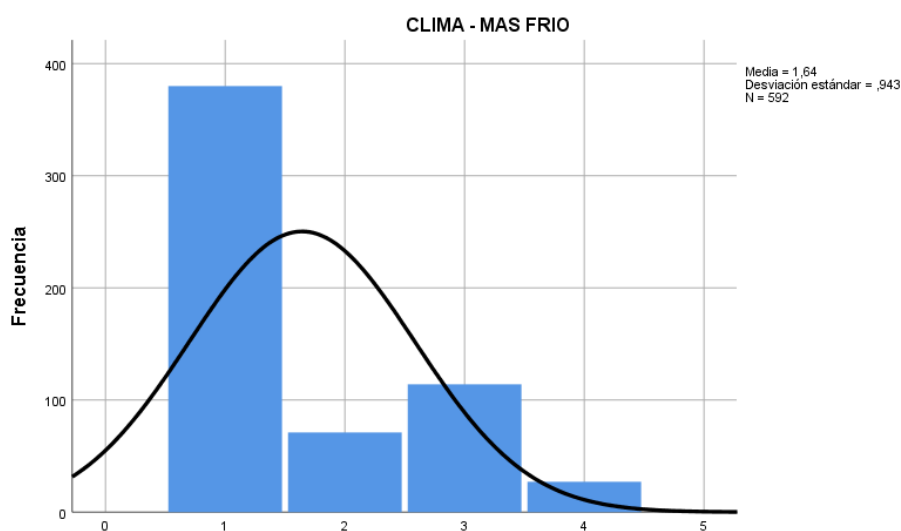
Según lo establecido por la Figura 15 los montos de financiamiento son menores a los 100\$ lo que corresponde al 0,4%, los préstamos mayores a los 6000\$ son del 18%, de 100 a 500\$ son del 3,3%, de 501 a 1000\$ es del 9%, de 1001 a 3000 son del 7,8% y finalmente de 3001 a 6000 es del 8,2% lo que significa que si hay un gran porcentaje que necesita financiar sus proyectos y necesidades con préstamos económicos de alto valor.



**Figura 18.** Uso del financiamiento  
Elaboración Propia

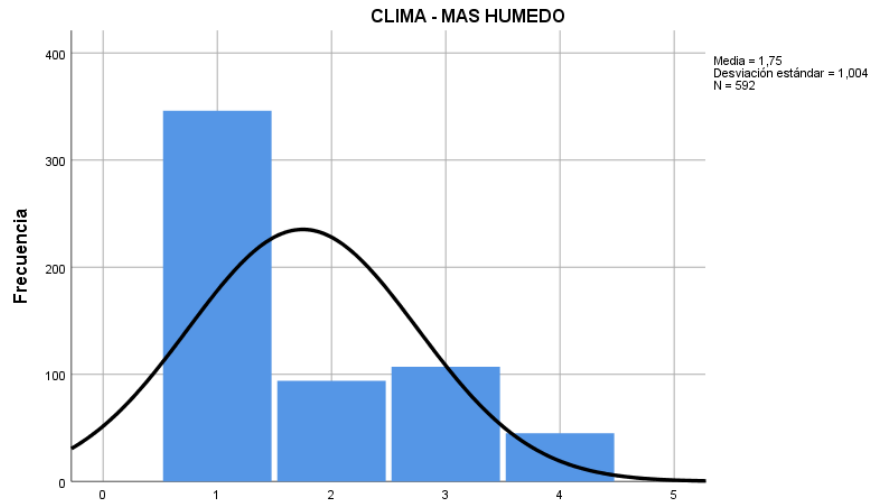
El uso que generalmente se le da al financiamiento es para la compra de suministros agrícolas y pecuarios con el 28,3%, para servicios básicos como alimentación, vivienda, salud y educación corresponde al 9%, para los medios de transporte como compra o arreglo es del 2% y para otras necesidades con el 7,4%.

### 3.1.2. Análisis de datos cambio climático



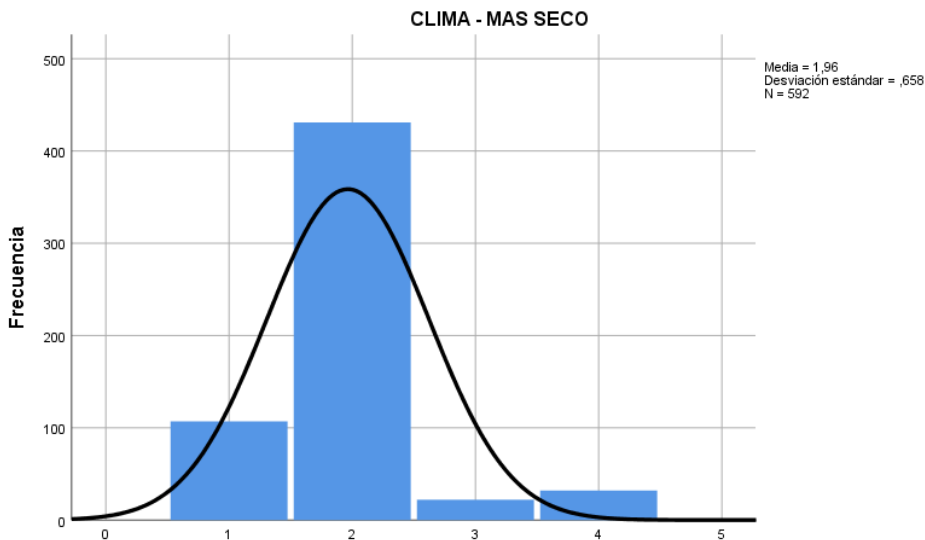
**Figura 19.** Percepción clima frio  
Elaboración Propia

En la Figura 17 se observa que las precepciones del cambio climático de los productores manifiestan que durante las mañanas hace más frio que en épocas anteriores con un 64,2% lo que indica que hay una variación de cambio climático durante un intervalo de 3 años, se presenta una desviación estándar de 0,943 con una dispersión de datos significativa debido a que los efectos climáticos ya son notorios en los últimos años.



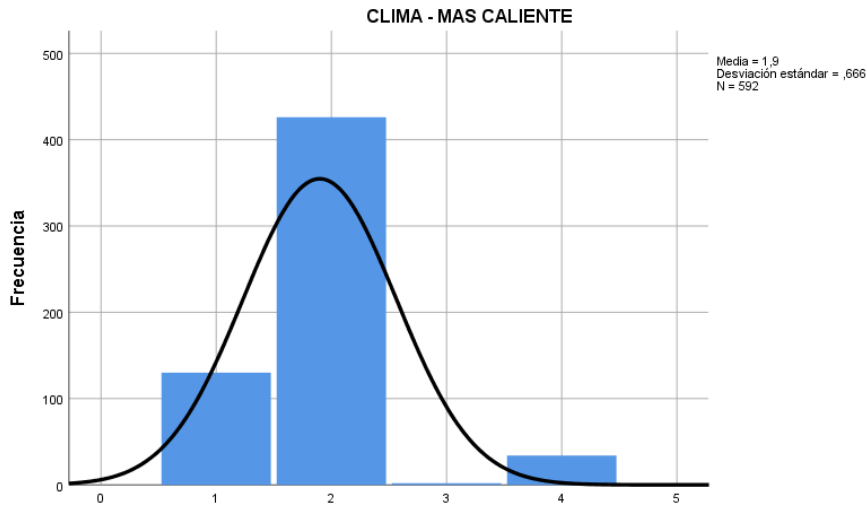
**Figura 20.** Percepción clima húmedo  
Fuente: Elaboración Propia

Según la Figura 18 se observa que las percepciones del cambio climático según la humedad manifiestan que durante las mañanas se percibe un ambiente húmedo, se presenta una desviación estándar de 1,004 con una dispersión de datos significativa por lo que en próximos años esto irá incrementado.



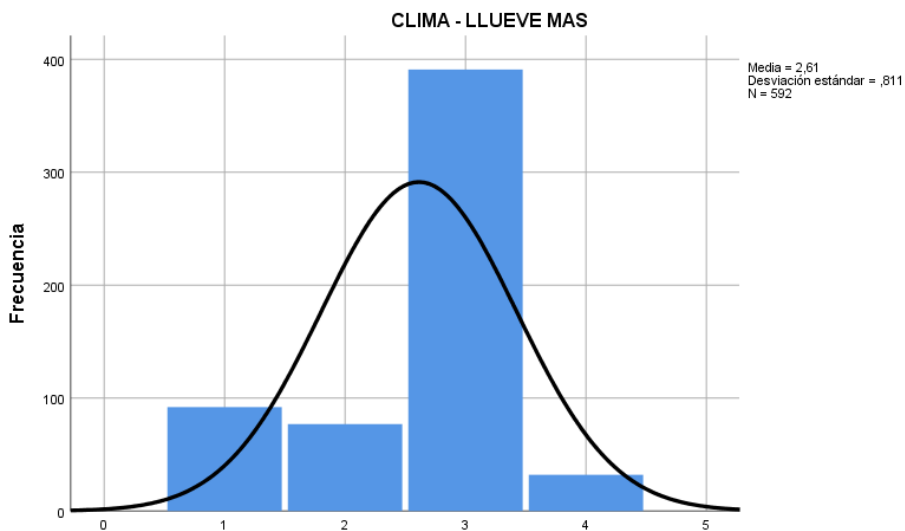
**Figura 21.** Percepción clima seco  
Elaboración Propia

Según la Figura 19 se observa que las percepciones del cambio climático según las épocas secas con bajas precipitaciones manifiestan que durante las tardes se percibe un ambiente seco en un porcentaje de respuestas afirmativas 72,8%, se presenta una desviación estándar de 0,658 con una dispersión de datos agrupados por lo que la sequía no es muy representativa en el lugar de estudio.



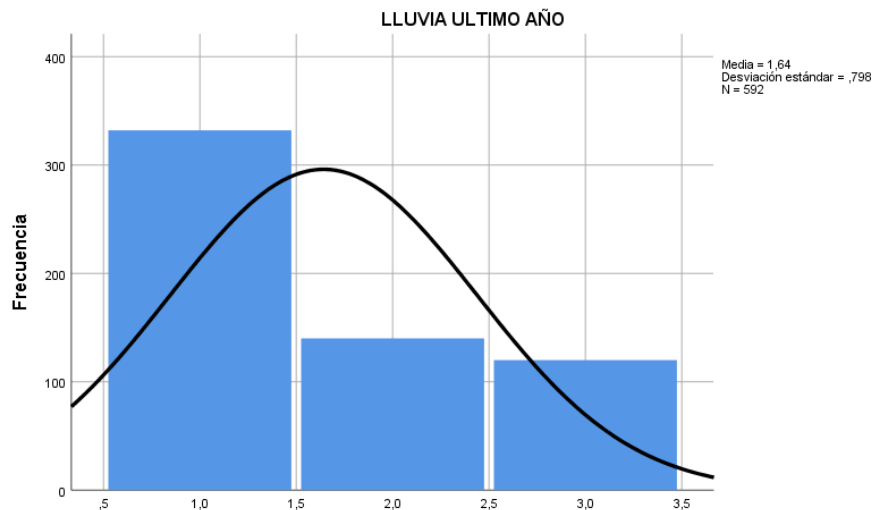
**Figura 22.** Percepción clima caluroso  
Elaboración Propia

La variable sobre percepciones del cambio climático según las épocas más caliente manifiesta que durante las tardes se percibe un ambiente caluroso en un porcentaje de respuestas afirmativas 72%, se presenta una desviación estándar de 0,666 con una dispersión de datos agrupados por lo que en la época de verano se incrementará las temperaturas en los próximos años.



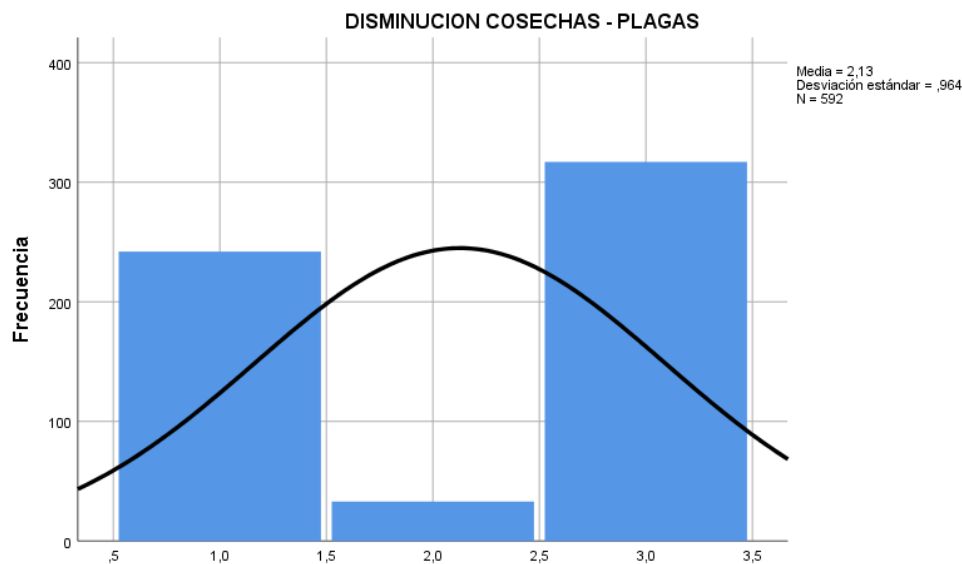
**Figura 23.** Clima llueve mas  
Elaboración Propia

La variable clima- llueve más se observa que las percepciones del cambio climático de los productores manifiestan que durante la noche llueve más con un porcentaje del 66%, eso con una desviación estándar del 0,811 y una media de 2,61 esto quiere decir que la probabilidad que llueva en las tardes es muy baja con un porcentaje del 13%.



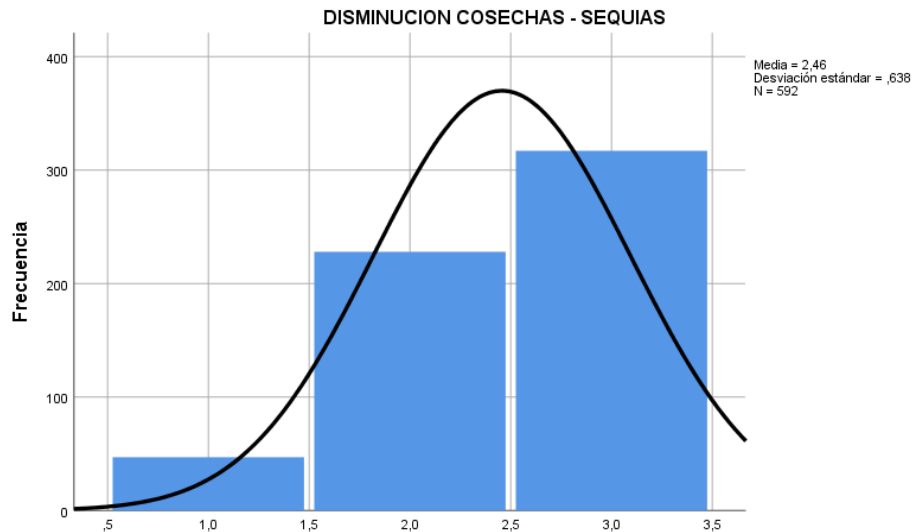
**Figura 24.** Lluvia último año  
Elaboración Propia

Las lluvias en el último año se observan que las percepciones del cambio climático de los productores manifiestan que durante el último año la lluvia ha aumentado en un porcentaje del 56,1%, con una media del 1,64% y una desviación estándar del 0,798; llegando a la conclusión de que la lluvia aumentada y ha provocado diversos efectos de los cultivos.



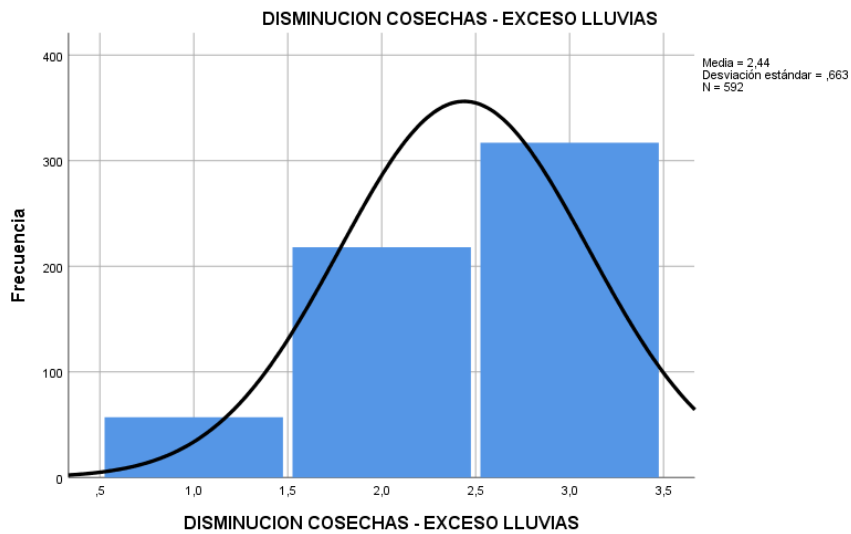
**Figura 25.** Disminución de cosechas y plagas  
Elaboración Propia

La disminución de cosechas y plagas observa que las percepciones del cambio climático de los productores manifiestan que no ha existido plagas en un porcentaje del 53,5%; con una media del 2,13% y una desviación estándar del 0,964; favorablemente se puede notar que las plagas en las cosechas han disminuido.



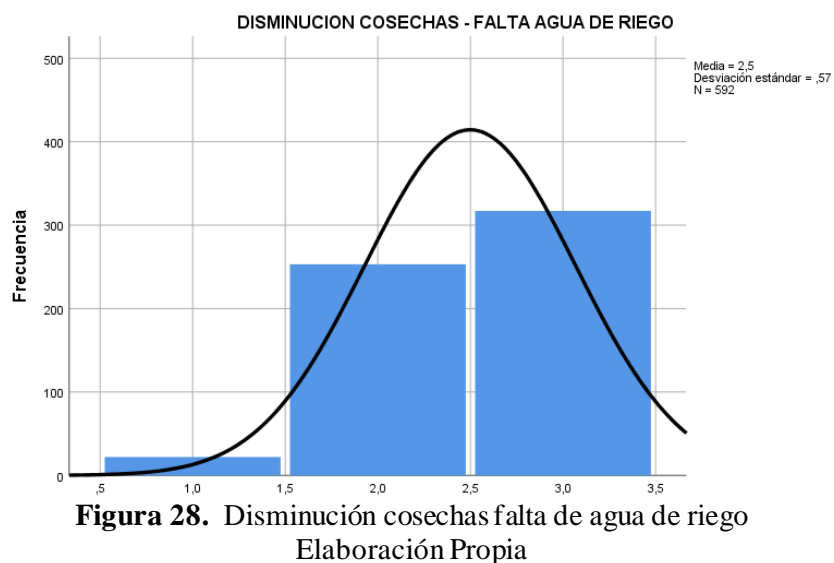
**Figura 26.** Disminución de cosechas por las sequias  
Elaboración Propia

La variable disminución de cosechas por las sequias se observa que las percepciones del cambio climático de los productores manifiestan que no han existido sequias en un porcentaje del 53,5%; con una media del 2,46% y una desviación estándar del 0,638; favorablemente se puede notar que las sequias en las cosechas no aumentado.



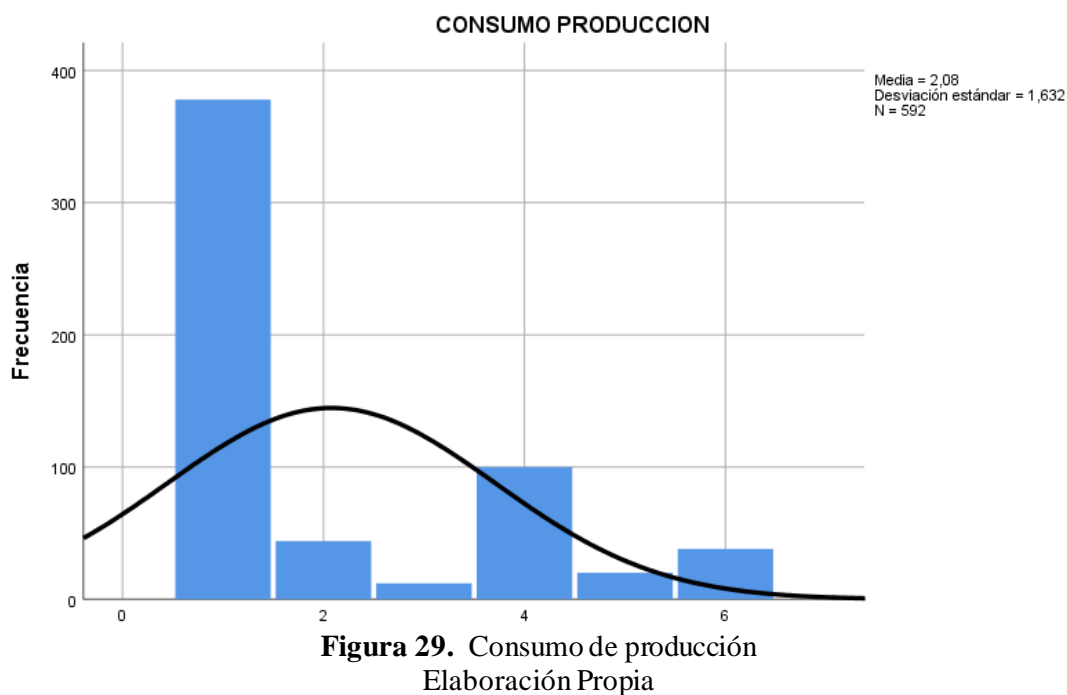
**Figura 27.** Disminución exceso de lluvias  
Elaboración Propia

La variable disminución de cosechas exceso de lluvias observa que las percepciones del cambio climático de los productores manifiestan que no ha existido un exceso de lluvia en un porcentaje del 53,5%; con una media del 2,44% y una desviación estándar del 0,663; y con un porcentaje de aumento muy bajo del 9,6%.



La disminución de cosechas por falta de agua de riego se observa que las precepciones del cambio climático de los productores manifiestan que no ha existido falta de agua de riego en un porcentaje del 53,5%; con una media del 2,5% y una desviación estándar del 0,57; y con un porcentaje de falta de agua de riego del 3,7%.

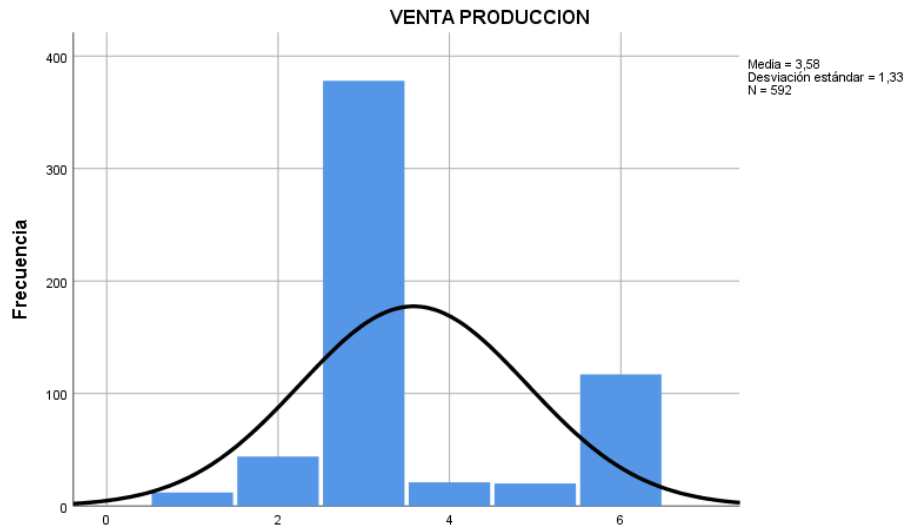
### 3.1.3. Análisis de datos seguridad alimentaria



En el análisis de consumo de producción se observa que el productor con sus familias destina la tercera parte de sus productos para el consumo propio, la mayor parte encuestados con un 63,9% afirman que de 1 a 3 partes de sus cultivos son para el consumo

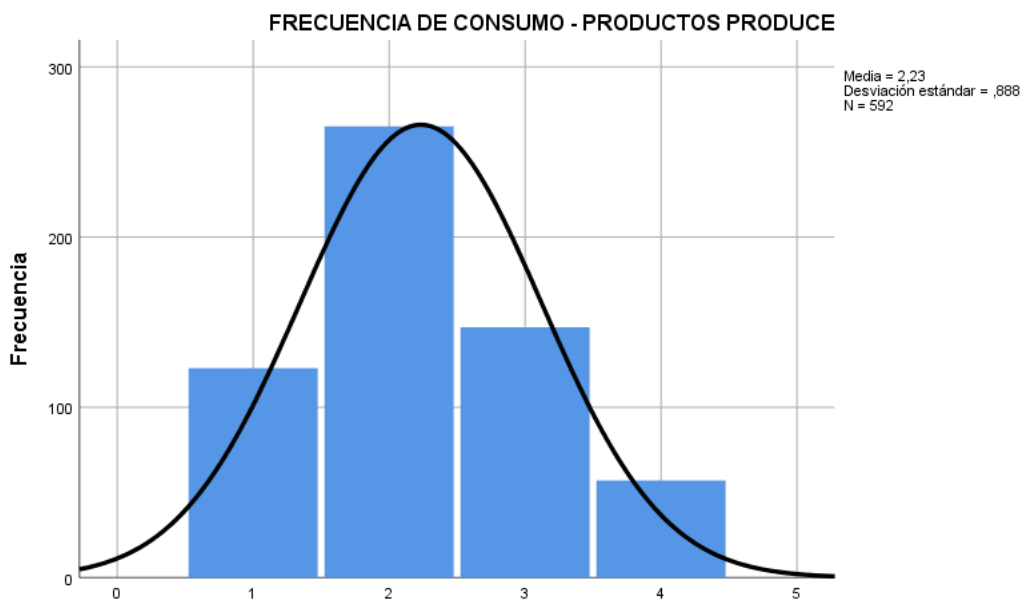


del hogar, de 4 a 6 partes con el 7,4%, de 7 a 9 partes el 2%, y toda la producción el 16,9%.



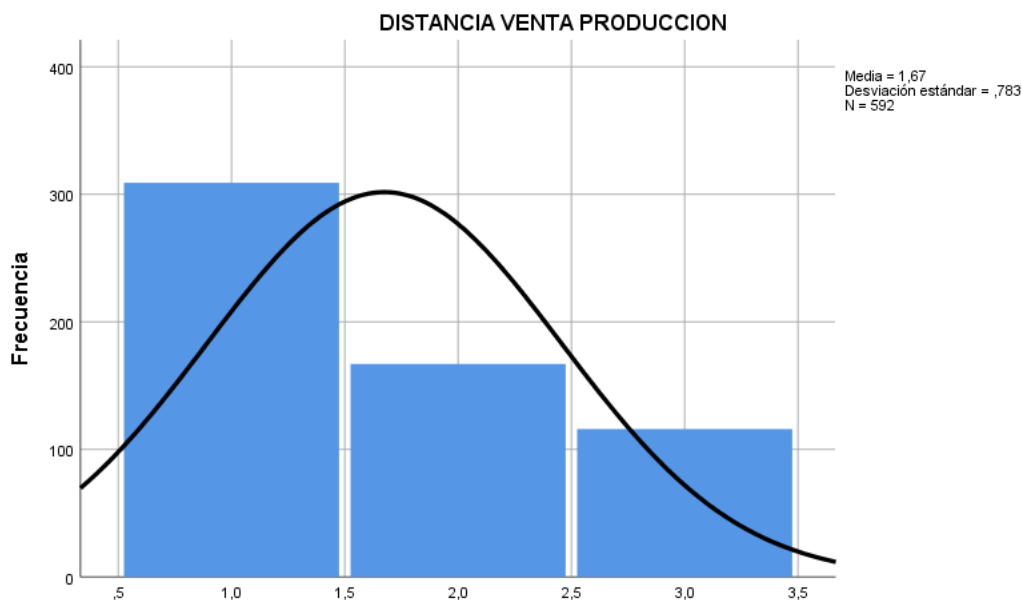
**Figura 30.** Venta de producción  
Elaboración Propia

En el análisis de venta de productos se observa que en el mejor de los casos cuando hay una buena producción de alimentos los productos son destinados a la venta el 2% indica que vende 1 de 3 partes, el 7,4% de 1 a 6 partes, con el 63,9% de 7 a 9 partes, finalmente toda la producción se vende en un 3,5%, lo que nos indica que una gran parte de los productos de la zona si es destinada a la venta.



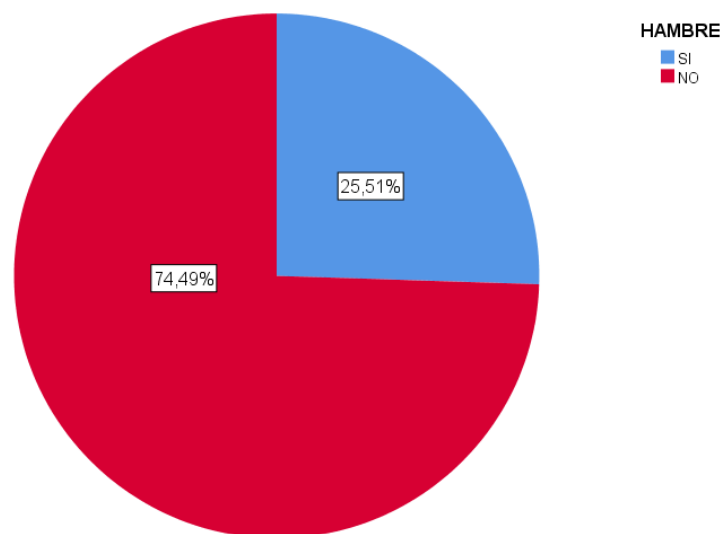
**Figura 31.** Frecuencia de consumo frente a los productos que se producen  
Elaboración Propia

La frecuencia de consumo de los diferentes alimentos que se producen en la zona es mensualmente con el 20,8%, semanalmente el 44,8%, diariamente el 24,8%, y en ninguno de los casos el 9,6%, por lo tanto, el abastecimiento de productos en hogar hay un déficit alimentario.



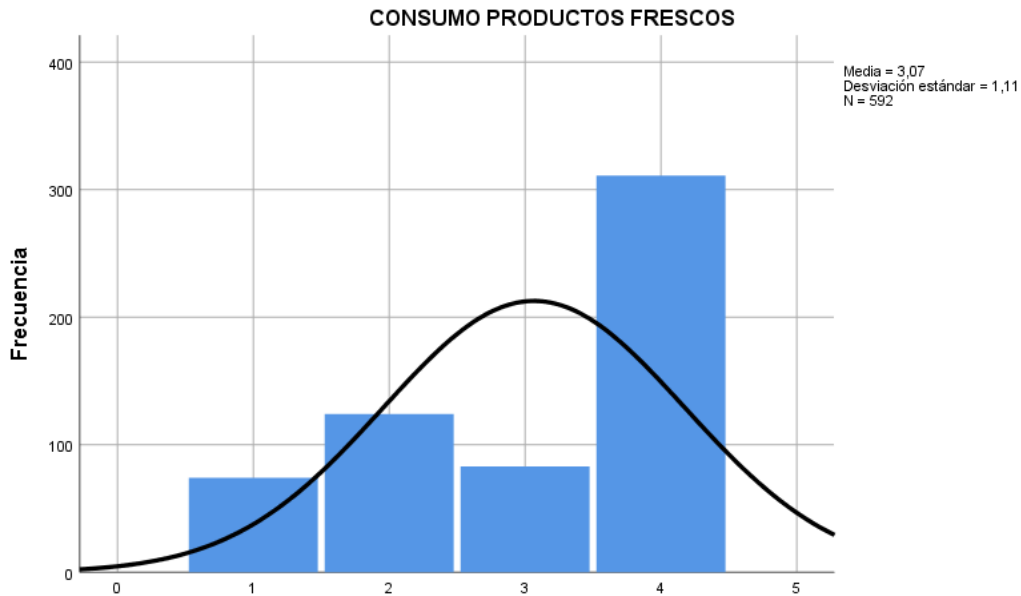
**Figura 32.** Distancia venta de producción  
Elaboración Propia

Los productores recorren largas distancias para poder vender sus productos los encuestados manifestaron que se movilizan a otros sectores para poder distribuir los cultivos en un 52,2%, otros en un 28,2% indicaron que no es necesario movilizarse y el 19,6% no entran en ninguna de las categorías.



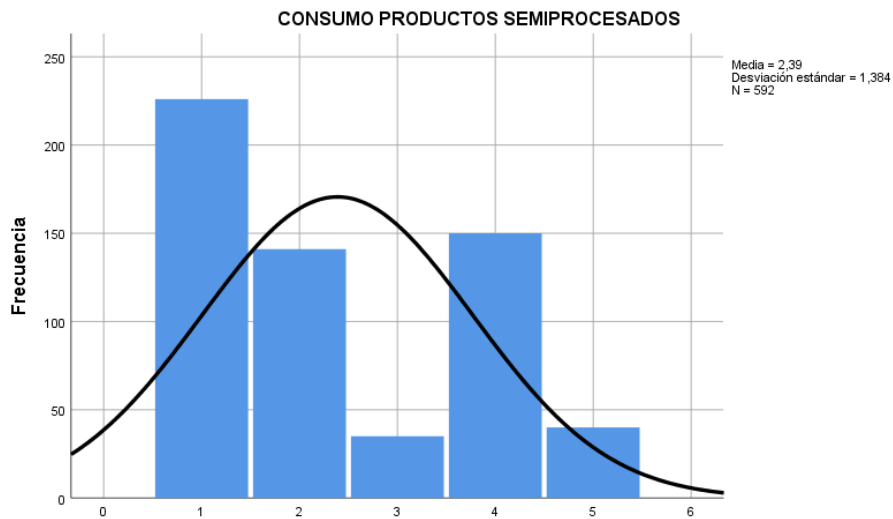
**Figura 33.** Hambre en la zona  
Elaboración Propia

El hambre uno de los factores de mayor importancia en la seguridad alimentaria dependiendo de la disponibilidad, consumo, acceso y estabilidad de los alimentos el 74,45% indicaron que no existe hambre dentro de sus entornos familiares, y el 25,51% indicaron que si existe hambre.



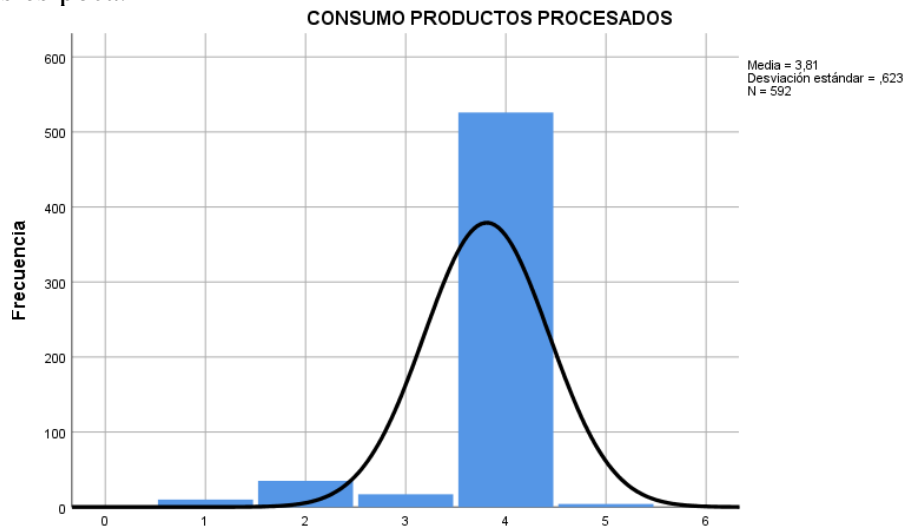
**Figura 34.** Consumo de productos frescos  
Elaboración Propia

El consumo de alimentos frescos es de 1 a 2 días por semana con un 12.5%, de 3 a 4 días se establece en un 20.9%, de 5 a 6 días 14% y toda la semana se establece en un 52.5% lo que nos indica que el consumo de alimentos en buen estado en las zonas de estudio es bueno.



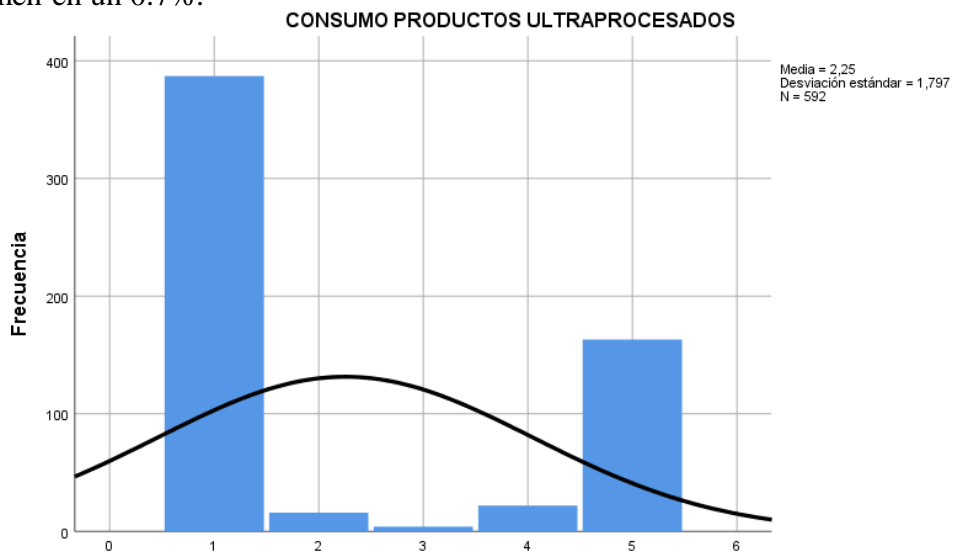
**Figura 35.** Consumo de productos semiprocados  
Elaboración Propia

El consumo de alimentos semiprocesados en la zona es de 1 a 2 días con un 38.2%, de 3 a 4 días el consumo es de 23.8%, de 5 a 6 días es de 5.9% y muchos de los productores consumen alimentos semiprocesados todos los días en un 25.3% y del lado contrario mucho de ellos no lo consumen con un 6.8% lo que indica que la disponibilidad de estos alimentos es poca.



**Figura 36.** Consumo de productos procesados  
Elaboración Propia

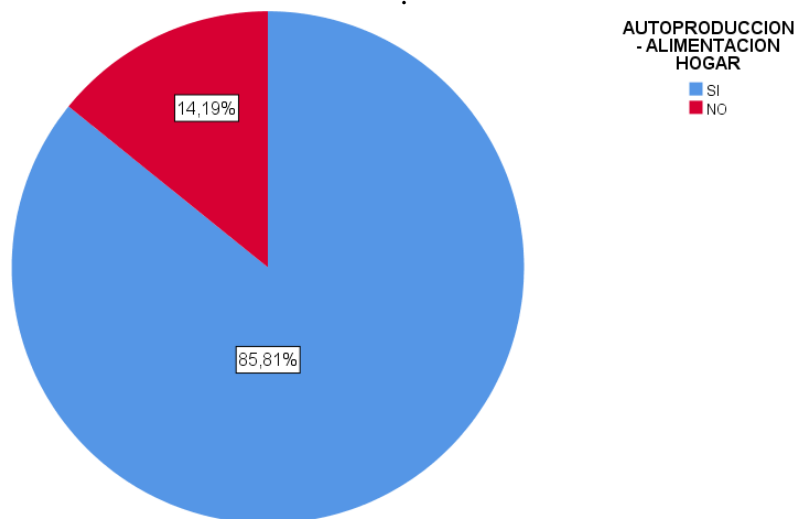
Los alimentos procesados son consumidos por una gran parte de la población el 88.9% es consumido por el productor y sus familias todos los días el 1.7% lo consume una vez por semana, el 5.9% de 3 a 4 días, el 2.9% de 5 a 6 días por semana y otros no lo consumen en un 0.7%.



**Figura 37.** Consumo de productos ultra procesados  
Elaboración Propia

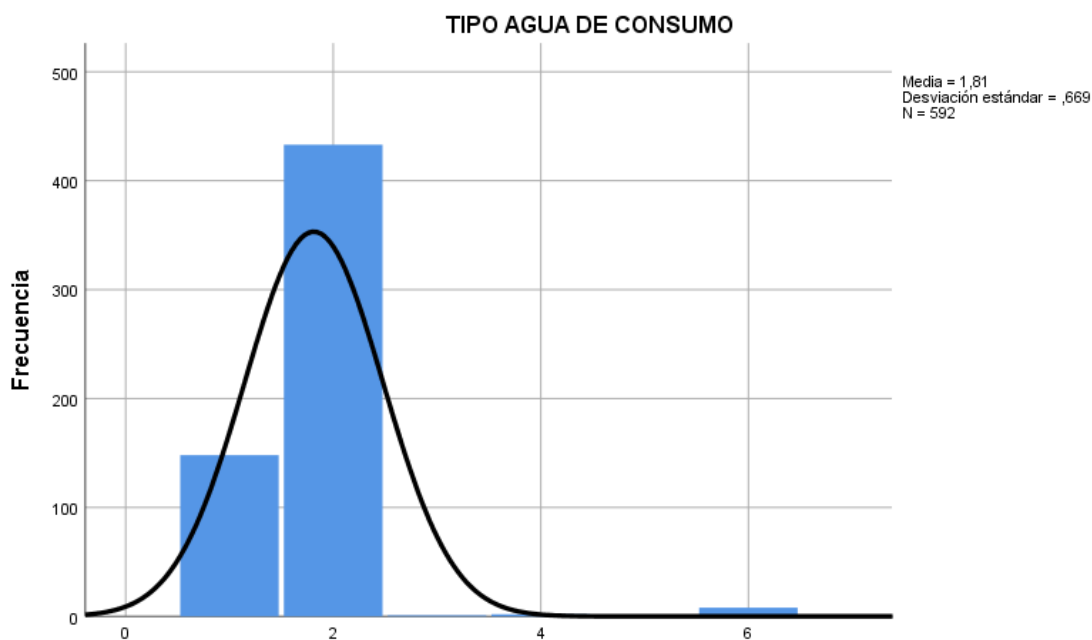
El consumo de alimentos ultra procesados se encuentra en un 65.4% que consumen unas dos veces por semana, en pocos casos el 3.7% consumen estos alimentos

a diario y en mucho de los casos no consumen con el 27.5% lo que nos indica que estos alimentos no suelen consumirse en el hogar.



**Figura 38.** Autoproducción de alimentos en el hogar  
Elaboración Propia

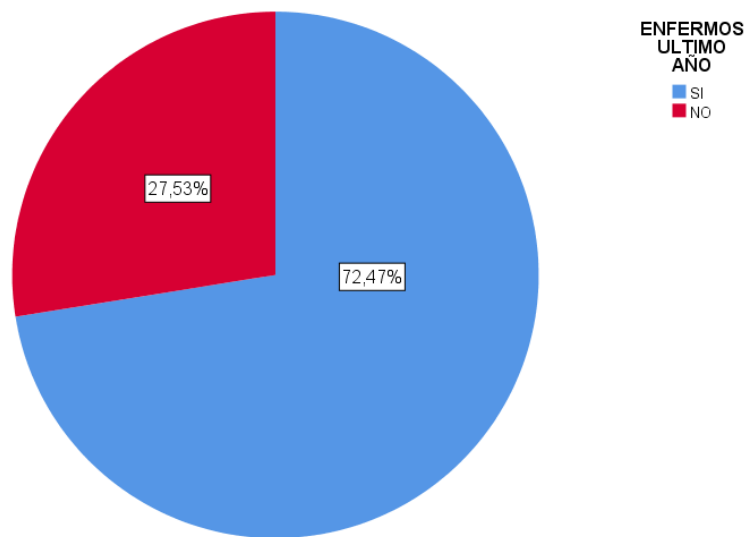
La autoproducción de alimentos para los productores y sus familias es decir que los diferentes productos de la zona abastecen las necesidades del hogar con un 85.81% dicen que si abastecen y el 14,19% dicen que no le alcanzan para su bienestar.



**Figura 39.** Tipo de agua de consumo  
Elaboración Propia

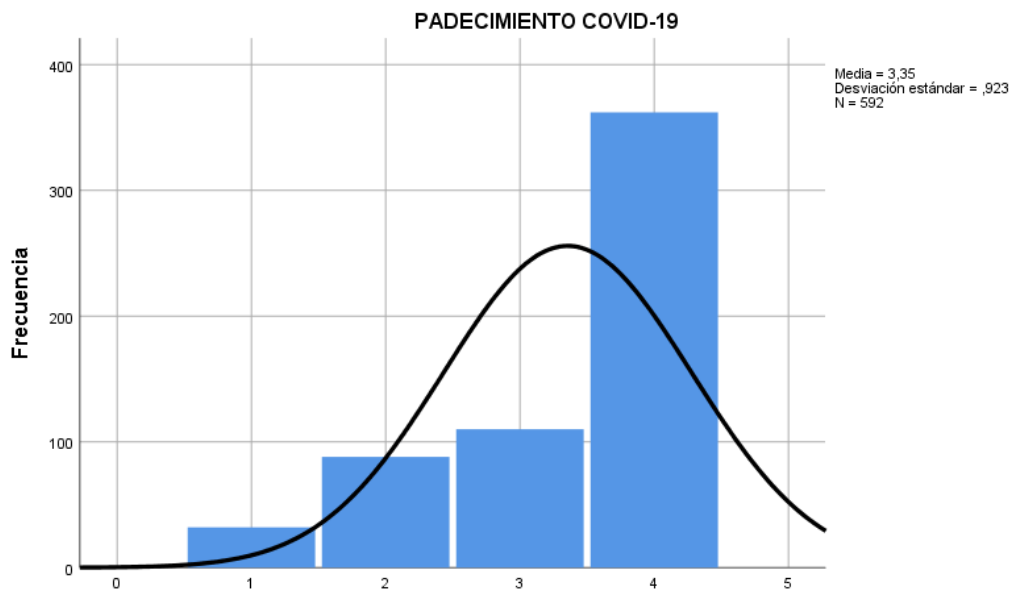
En las diferentes zonas de estudio el agua es de importancia para un buen bienestar global, los productores manifiestan que tienen agua potable en un 25%, el agua entubada

es el principal suministro del líquido vital con el 73,1%, el agua de pozo con el 1,4% por lo tanto lo más recomendable para una buena salud es el consumo de agua potable.



**Figura 40.** Enfermos en el último año  
Elaboración Propia

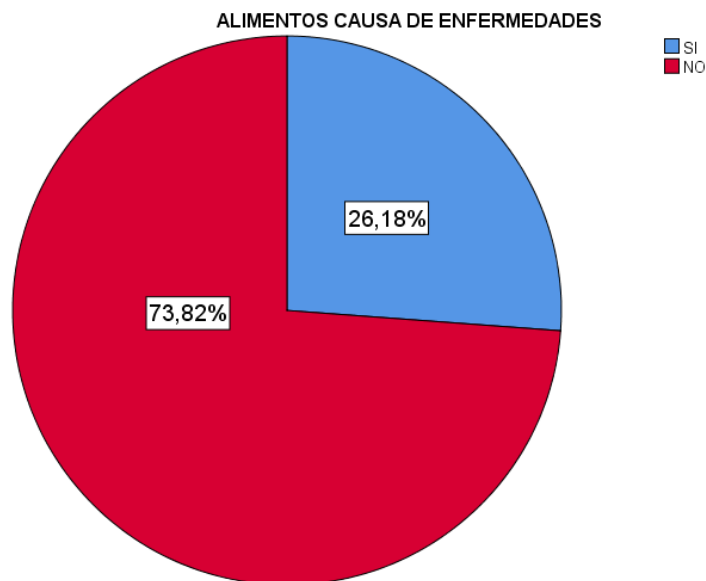
En los cantones de Mocha, Píllaro, Tisaleo hubo una gran cantidad de enfermos en el último año con un 72,47% de casos el resto con el 27,53% no tuvieron afectaciones en su salud.



**Figura 41.** Padecimiento de Covid-19  
Elaboración Propia

El padecimiento de Covid-19 en la población de estudio fue que la mayoría de personas encuestadas manifestaron que el 61,1% hasta el momento no se han contagiado, el 18,6% indicaron que, si se ha contagiado con algún miembro familiar, el 14,9% indicó que algún

miembro familiar si ha padecido la enfermedad y finalmente con el 5,4% solo el productor se contagió.



**Figura 42.** Alimento causante de enfermedades  
Elaboración Propia

Los productores en un 73,82% manifestaron que los alimentos en gran parte no han causado ninguna molestia a su salud, mientras que el 26,18% indicó que la causa de la enfermedad es por motivo de los alimentos que consume.

**Tabla 6.** Correlación de variables cambio climático

	Cantón	Clima - más frío	Clima - más húmedo	Clima - más seco	Clima - más caliente	Clima - llueve mas	Lluvia último año	Disminución cosechas - plagas	Disminución cosechas - heladas	Disminución cosechas - sequias	Disminución cosechas - exceso lluvias	Disminución cosechas - falta agua de riego	
Cantón	K de correlación	1,000	-,154**	,030	-,085*	,054	-,080	-,054	,048	,031	,070	,040	,045
	Sig. (bilateral)	.	,000	,464	,039	,193	,053	,187	,248	,454	,091	,337	,275
Clima - más frío	K de correlación	-,154**	1,000	,086*	,082*	,160**	,121**	,022	,025	,035	-,001	,035	,027
	Sig. (bilateral)	,000	.	,036	,047	,000	,003	,600	,552	,396	,971	,397	,511
Clima - más húmedo	K de correlación	,030	,086*	1,000	-,041	,126**	,120**	,061	,049	,049	,052	,072	,041
	Sig. (bilateral)	,464	,036	.	,323	,002	,003	,138	,238	,234	,207	,081	,317
Clima - más seco	K de correlación	-,085*	,082*	-,041	1,000	,391**	,262**	,085*	-,116**	-,094*	-,137**	-,096*	-,121**
	Sig. (bilateral)	,039	,047	,323	.	,000	,000	,038	,005	,022	,001	,019	,003
Clima - más caliente	K de correlación	,054	,160**	,126**	,391**	1,000	,191**	,019	-,089*	-,099*	-,104*	-,061	-,086*
	Sig. (bilateral)	,193	,000	,002	,000	.	,000	,644	,030	,016	,011	,139	,036
Clima - llueve mas	K de correlación	-,080	,121**	,120**	,262**	,191**	1,000	,141**	,031	,032	,007	,053	,042
	Sig. (bilateral)	,053	,003	,003	,000	,000	.	,001	,446	,433	,868	,197	,313
Lluvia último año	K de correlación	-,054	,022	,061	,085*	,019	,141**	1,000	-,067	-,028	-,070	,007	-,073
	Sig. (bilateral)	,187	,600	,138	,038	,644	,001	.	,105	,500	,089	,869	,075
Disminución cosechas - plagas	K de correlación	,048	,025	,049	-,116**	-,089*	,031	-,067	1,000	,937**	,955**	,941**	,966**
	Sig. (bilateral)	,248	,552	,238	,005	,030	,446	,105	.	,000	,000	,000	,000
Disminución cosechas - heladas	K de correlación	,031	,035	,049	-,094*	-,099*	,032	-,028	,937**	1,000	,937**	,940**	,944**
	Sig. (bilateral)	,454	,396	,234	,022	,016	,433	,500	,000	.	,000	,000	,000
Disminución cosechas - sequias	K de correlación	,070	-,001	,052	-,137**	-,104*	,007	-,070	,955**	,937**	1,000	,941**	,962**
	Sig. (bilateral)	,091	,971	,207	,001	,011	,868	,089	,000	,000	.	,000	,000
Disminución cosechas - exceso lluvias	K de correlación	,040	,035	,072	-,096*	-,061	,053	,007	,941**	,940**	,941**	1,000	,952**
	Sig. (bilateral)	,337	,397	,081	,019	,139	,197	,869	,000	,000	,000	.	,000
Disminución cosechas - falta agua de riego	K de correlación	,045	,027	,041	-,121**	-,086*	,042	-,073	,966**	,944**	,962**	,952**	1,000
	Sig. (bilateral)	,275	,511	,317	,003	,036	,313	,075	,000	,000	,000	,000	.

Elaboración propia



En la Tabla 6 se observan las distintas correlaciones que existen entre preguntas tomadas de una base de datos realizada a un total de 244 productores para analizar cómo perciben el Cambio Climático y como este afecta a la seguridad alimentaria en los cantones de Mocha, Tisaleo y Píllaro.

La correlación de Spearman de la variable de ubicación del productor con la variable cambio de cambio climático como son el aumento de frío, humedad, sequedad, tiene un valor significativo ya que el p valor se encuentra en un rango menor de 0,05 lo que indica que exista correlación entre estos parámetros, sin embargo, el signo negativo indica que la variable Cambio Climático se relaciona indirectamente con los sectores donde desarrollan sus actividades los productores, es decir los agricultores perciben que el Clima está cambiando, por lo tanto, la producción de sus cultivos se ve afectada.

En cuanto a las variaciones en las épocas lluviosa y épocas de sol con respecto al cantón, por medio del coeficiente de Spearman se detectó que hay un decrecimiento de precipitaciones y el periodo cada vez es más corto en cuanto a las épocas de lluvia esto depende mucho si se encuentran en Mocha, Tisaleo o Píllaro, y la época de sol la correlación es ínfima entre los parámetros.

En otro de los parámetros como la correlación entre el agua de riego, con la variable de ubicación de la producción es significativa negativa ya que en los diferentes cantones se ha tenido que aumentar el agua de riego. La correlación de Spearman con la variable de clima más frío está relacionado con el aumento de la humedad, sequedad, el aumento de las temperaturas y lluvias, la duración de las épocas de invierno y verano, en cada uno de estos parámetros la correlación es significativa positiva ya que si aumentan las lluvias aumentan los otros parámetros excepto en las épocas de verano e invierno ya que es una correlación significativa negativa ya que si aumenta los niveles de precipitación las épocas del año varían el invierno se hace más corto o el verano más largo o viceversa.

De la misma forma la disminución cosecha de plagas, heladas, sequias, exceso de lluvias, falta de agua de riego y acceso al regadío y finalmente el conocimiento del cambio climático están correlacionadas entre sí de forma negativa y positiva para lo cual son datos que se deben considerar en el momento de hablar de cambio climático y como están afectando directamente a la seguridad alimentaria.

**Tabla 7.** ANOVA de un factor cambio climático

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CANTÓN	Entre grupos	,035	1	,035	,058	,810
	Dentro de grupos	360,585	590	,611		
	Total	360,620	591			
CLIMA - MAS FRIO	Entre grupos	21,818	1	21,818	25,527	,000
	Dentro de grupos	504,263	590	,855		
	Total	526,081	591			
CLIMA - MAS HÚMEDO	Entre grupos	4,159	1	4,159	4,150	,042
	Dentro de grupos	591,339	590	1,002		
	Total	595,498	591			
CLIMA - MAS SECO	Entre grupos	5,631	1	5,631	13,255	,000
	Dentro de grupos	250,624	590	,425		
	Total	256,255	591			
CLIMA - MAS CALIENTE	Entre grupos	10,074	1	10,074	23,601	,000
	Dentro de grupos	251,845	590	,427		
	Total	261,919	591			
CLIMA - LLUEVE MAS	Entre grupos	5,070	1	5,070	7,803	,005
	Dentro de grupos	383,347	590	,650		
	Total	388,417	591			
LLUVIA ULTIMO AÑO	Entre grupos	,142	1	,142	,223	,637
	Dentro de grupos	375,939	590	,637		
	Total	376,081	591			
DISMINUCIÓN COSECHAS - PLAGAS	Entre grupos	,884	1	,884	,951	,330
	Dentro de grupos	548,614	590	,930		
	Total	549,498	591			
DISMINUCIÓN COSECHAS - HELADAS	Entre grupos	,348	1	,348	,628	,428
	Dentro de grupos	326,650	590	,554		
	Total	326,998	591			
DISMINUCIÓN COSECHAS - SEQUIAS	Entre grupos	,337	1	,337	,827	,363
	Dentro de grupos	240,521	590	,408		
	Total	240,858	591			
DISMINUCIÓN COSECHAS - EXCESO LLUVIAS	Entre grupos	,131	1	,131	,298	,586
	Dentro de grupos	259,680	590	,440		
	Total	259,811	591			
DISMINUCIÓN COSECHAS - FALTA AGUA DE RIEGO	Entre grupos	,182	1	,182	,560	,454
	Dentro de grupos	191,816	590	,325		
	Total	191,998	591			

Elaboración Propia

En la Tabla 7, el análisis de varianza para el primer caso de ubicación del productor o cantón se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas lo que significa que existe diferencia significativa con el factor de cambio climático y tomando la prueba post-hot, se observa que la diferencia más significativa está en el grupo de habitantes que viven en Píllaro es decir que en las encuestas realizadas a los productores perciben que hay una variación climática en sus zonas por ende afecta a sus productos.

De la misma forma para los casos de duración de época de sol, tipos de cultivo, condiciones de suelo al iniciar los cultivos y último año de siembra, mejoramiento del suelo uso de químicos, lluvias en el último año, productos con rendimientos reducidos, disminución de cosechas plagas, heladas, sequias, exceso de lluvias, falta de agua de riego, acceso al agua de riego, conocimiento de cambio climático se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas por lo que en dichas variables no hay mayor relevancia en cuanto al cambio climático.

El análisis de varianza para los otros casos como son el clima más frío, húmedo, seco, caliente, llueve más, duración de la época de lluvia, necesidad de agua de riego, forma de cultivar, vientos en los últimos años, acciones de mitigación del cambio climático se acepta la hipótesis alternativa de varianzas lo que significa que existe diferencia significativa con el factor de cambio climático en los cultivos, es decir que en las encuestas realizadas a los productores perciben el cambio climático en los últimos años dando como consecuencia en la disminución de producción.

Finalmente, las diferencias más significativas se encuentran en los subgrupos visibles y más visibles donde se cree que el clima está cambiando, y con ello la producción agrícola, fenómeno que los agricultores observan por primera vez año tras año cada vez les será más difícil conseguir una retribución económica que recompense su trabajo, provocando que muchos de ellos dejen de producir alimentos, convirtiéndose así en un problema de seguridad alimentaria. Es por esto que es necesario contar con un modelo predictivo de producción de diversos productos alimenticios donde se optimicen los recursos para poder hacer frente a estos problemas.

**Tabla 8.** ANOVA de un factor seguridad alimentaria

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONSUMO PRODUCCIÓN	Entre grupos	2,201	1	2,201	,826	,364
	Dentro de grupos	1572,225	590	2,665		
	Total	1574,426	591			
VENTA PRODUCCIÓN	Entre grupos	1,026	1	1,026	,579	,447
	Dentro de grupos	1045,082	590	1,771		
	Total	1046,108	591			
FRECUENCIA DE CONSUMO - PRODUCTOS PRODUCE	Entre grupos	,854	1	,854	1,084	,298
	Dentro de grupos	464,977	590	,788		
	Total	465,831	591			
DISTANCIA VENTA PRODUCCIÓN	Entre grupos	5,024	1	5,024	8,301	,004
	Dentro de grupos	357,056	590	,605		
	Total	362,079	591			
CONSUMO PRODUCTOS FRESCOS	Entre grupos	1,515	1	1,515	1,229	,268
	Dentro de grupos	726,916	590	1,232		
	Total	728,431	591			
CONSUMO PRODUCTOS SEMI PROCESADOS	Entre grupos	21,704	1	21,704	11,529	,001
	Dentro de grupos	1110,713	590	1,883		
	Total	1132,417	591			
CONSUMO PRODUCTOS PROCESADOS	Entre grupos	4,776	1	4,776	12,542	,000
	Dentro de grupos	224,655	590	,381		
	Total	229,431	591			
CONSUMO PRODUCTOS ULTRA PROCESADOS	Entre grupos	52,354	1	52,354	16,646	,000
	Dentro de grupos	1855,639	590	3,145		
	Total	1907,993	591			
AUTOPRODUCCIÓN - ALIMENTACIÓN HOGAR	Entre grupos	1,888	1	1,888	15,872	,000
	Dentro de grupos	70,193	590	,119		
	Total	72,081	591			
TIPO AGUA DE CONSUMO	Entre grupos	,064	1	,064	,143	,705
	Dentro de grupos	264,123	590	,448		
	Total	264,188	591			
ENFERMOS ULTIMO AÑO	Entre grupos	7,777	1	7,777	41,581	,000
	Dentro de grupos	110,343	590	,187		
	Total	118,120	591			

Elaboración Propia

El análisis de varianza (ANOVA) para la seguridad alimentaria en cuanto al factor hambre en la Tabla 8. nos indica que el p valor  $> 0.05$  significa que la hipótesis nula se acepta, por lo tanto, el consumo y la venta de producción de alimentos no está siendo afectadas en las diferentes zonas de estudio, pero en algunas circunstancias la seguridad alimentaria se ve afectada por los tipos de cultivo que nos están abasteciendo a la población ya que no satisfacen las necesidades de productor ni la de sus familias.

En la variable de distancia de venta productos el productor también se ve afectado ya que recorren largas distancias para poder vender el producto y en muchos de los casos el factor económico no es representativo por lo cual el parámetro estadístico ANOVA nos dio como resultado un p valor significativo de 0.004 lo que nos permite rechazar la hipótesis nula.

El consumo de alimentos procesados, semiprocados, ultra procesados además de la cantidad de enfermos en el último año son un factor a considerar ya que la significancia es elevada ya que el p valor se encuentra por debajo del 0.05 estas condiciones nos manifiestan que el riesgo de seguridad alimentaria en los próximos años se incrementará.

Para los otros casos la varianza de las variables de distancia, lugar elección de compra, no es significativo, el hambre es un valor a considerar en la zona de estudio ya que el productor con sus familias si tienen acceso y disponibilidad de alimentos por lo tanto si tienen una estabilidad por el momento, en cuanto a la salud de los encuestados no se ven afectados pero la línea de tendencia está en crecimiento.

### 3.2. Análisis Rasch

**Tabla 9.** Parámetros estadísticos Rasch

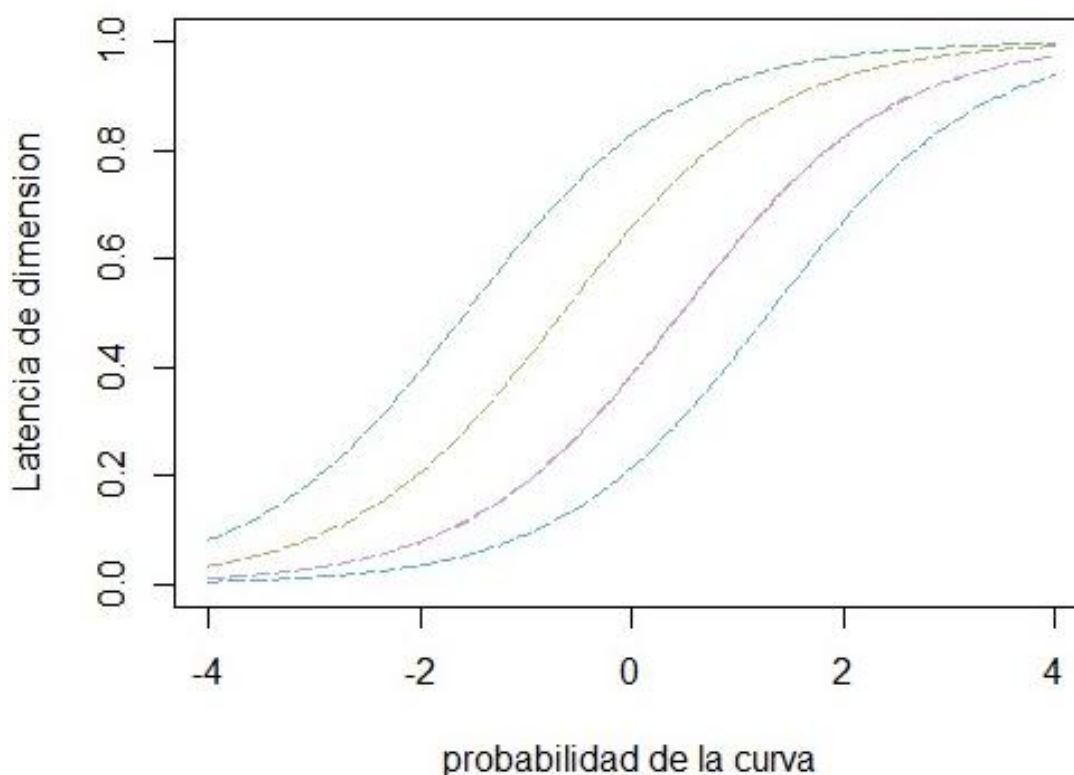
<b>Parámetros de Facilidad del ítem (beta) con CI 0.95:</b>				
	Estimación estándar	Error	inferior CI	Superior CI
<b>Capacidad compra alimentos vs ingresos</b>	-0.459	0.084	-0.623	-0.295
<b>Distancia compra alimentos</b>	0.652	0.078	0.500	0.804
<b>Hambre</b>	1.572	0.089	1.397	1.746
<b>Autoproducción alimentación hogar</b>	-1.297	0.102	-1.497	-1.097
<b>Enfermos último año</b>	-0.468	0.084	-0.632	-0.304

**Tabla 30.** Análisis Rasch de cada pregunta

	Dffclt	Dscrmn	P(x=1 z=0)	
<b>Hambre</b>		-178.34411	0.006010361	0.7449604
<b>Distancia compra alimentos</b>		-27.02643	0.006010361	0.5405206
<b>Capacidad compra alimentos vs ingresos</b>		159.65805	0.006010361	0.2769578
<b>Enfermos último año</b>		160.98617	0.006010361	0.2753621
<b>Autoproducción alimentación hogar</b>		299.45771	0.006010361	0.1418695

Elaboración Propia

### Analisis Rasch para seguridad alimentaria



**Figura 43.** Análisis Rasch para seguridad alimentaria

Elaboración Propia

En la figura se muestra la tendencia de la curva del análisis de Rasch de cada una de las variables de seguridad alimentaria según el esquema de resultados los parámetros de mayor relevancia son los datos del hambre y la distancia para comprar alimentos con valores de 0,74 y 0,54 respectivamente, las otras variables se encuentran en un bajo índice con valores inferiores al 0,3.

### 3.3. ELCSA

**Tabla 11.** Resultados de puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria

Tipo de hogar	Clasificación de la (in)seguridad alimentaria				
	Seguridad	Inseguridad	Leve	Moderado	Severa
¿Los ingresos familiares le permiten comprar todos los alimentos que necesita su familia?	72.3%	27.7%		4 a 6	
¿Ha tenido que trasladarse a largas distancias para poder comprar los alimentos que no produce?	54.1%	45.9%		4 a 6	
¿Los productos que usted produce le alcanza a alimentarse usted y a su familia?	85.8%	14,2%	1 a3		
¿Usted o algún miembro de su familia ha dejado de comer o ha sentido hambre el último año?	74.5%	25.5%		4 a 6	
¿Usted o algún miembro de la familia se ha enfermado en el último año?	27.5%	73.5%			7 a 8

Elaboración Propia

La validación de instrumento se asevera con un valor de RASCH de 0.975 lo que indica un valor alto de fiabilidad, demostrando que la seguridad alimentaria en los cantones Mocha, Píllaro y Tisaleo se encuentran en un riesgo moderado por lo que la inseguridad alimentaria está siendo afectada por las variaciones climáticas en el último año.

### 3.4. Interpretación y discusión de resultados

**Tabla 12.** Percepción de cambio climático en los parámetros de seguridad alimentaria en los Cantones Mochas, Píllaro y Tisaleo

Cambio climático	Escenario RCP	Seguridad alimentaria	Discusión
El calentamiento global afectado en las variaciones meteorológicas en las últimas décadas según	RCP 8.5 Moderado	La disponibilidad uno de los factores de mayor relevancia se ve afectada en el productor y la de sus familias ya	Es evidente que el cambio climático afectado drásticamente a los productores de Mocha, Píllaro y Tisaleo, por lo

<b>Cambio climático</b>	<b>Escenario RCP</b>	<b>Seguridad alimentaria</b>	<b>Discusión</b>
<p>la presente investigación el aumento frío, humedad, sequedad, precipitaciones, elevadas temperaturas en el ambiente ha ocasionado problemas en los diferentes productos de los cantones Mocha, Píllaro y Tisaleo.</p>		<p>que el consumo de alimentos que se produce en la zona ha disminuido, y que la venta de productos ya no es representativa como en anteriores años.</p>	<p>tanto, la seguridad alimentaria de los productores y sus familias corre peligro afectando al primer eslabón del bienestar social, las temperaturas en la actualidad en la zona céntrica del país se encuentra entre 8.1 y 10°C y se irían incrementando paulatinamente en un 0,6 a 0,75°C para lo cual se estableció un RCP 8.5 ya que la emisión de contaminantes atmosféricos está afectando moderadamente al cambio climático de la zona.</p>
<p>La disminución de la cosecha también es un factor representativo en el cambio climático ya que según el parámetro anterior el aumento y disminución de temperaturas y precipitaciones afectan directamente a la cobertura del suelo y por ende a las cosechas</p>	<p>RCP 4.5 Moderado</p>	<p>El acceso, la utilización y disponibilidad de alimentos ha establecido que el consumo de alimentos ha decrecido en la zona de estudio ya que muchos productores han manifestado que ya no se consumen alimentos frescos y los niveles de nutrientes ha bajado la calidad del producto, por ende, han optado por alimentos procesados pero el factor económico a muchos nos les permite el acceso, además el acceso y disponibilidad de consumo de agua también se ha visto afectado ya que en muchos sectores no disponen de agua potable por ser sectores rurales siendo un factor de riesgo en la salud.</p>	<p>La disminución de los alimentos es un factor del cambio climático que se ha visto reflejado en la producción de los diferentes cantones de la zona céntrica del país en especial de Mocha, Píllaro y Tisaleo, por lo cual la seguridad alimentaria se ha visto afectada en la población con índices bajos en nutrientes y una economía paupérrima que nos les permite el acceso a los alimentos y a los suministros de agua potable por lo cual se estableció un RCP 4.5 indicándonos el uso del suelo y la contaminación atmosférica afectando directamente a la cosecha de forma severa.</p>

Elaboración Propia



En la Tabla 12 se muestra un resumen de las variables de cambio climático, escenarios RCP y seguridad alimentaria, en donde cada uno de los resultados se relaciona entre sí para llegar a una discusión final. Se destaca que el clima ha variado en la última década afectando negativamente al productor y sus familias, muchos de ellos consideran que los factores climáticos como el frío, humedad, sequedad, bajas temperaturas, plagas, erosión del suelo y precipitaciones han aumentado considerablemente en sus zonas perjudicando principalmente a sus cultivos, esto tiene un impacto considerable en la seguridad alimentaria especialmente en la disponibilidad y acceso de alimentos, para lo cual se toma de base los escenarios RCP 4.5 que es el que tiene una consecuencia moderada a futuro, sin embargo el RCP 8.5 no hay que tomarlo a la ligera ya que la línea de tendencia se está acercando a estos puntos perjudicando de manera irreversible a la población.

### 3.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los estudios referenciales citados en la investigación se concuerda que el cambio climático está ocasionando problemas en la producción agrícola acrecentando el índice de inseguridad alimentaria, se percibe por parte de los productores de la zona de estudio el incremento de temperaturas y precipitación en ciertas épocas del año, de esta manera en los últimos años las época de invierno son más larga y por efecto las de verano son más cortas con altas temperaturas provocando sequedad, aumento de plagas y erosión en el suelo siendo un efecto claro de la variación climática en Mocha, Píllaro y Tisaleo.

Durante los últimos años los productores afirman que existe una variación del clima al compararla con épocas anteriores, hoy en día se afirma en la Figura 19 y 20, con un 64,2% que en las mañanas el clima es más frío y húmedo; mientras que en la Figura 21 y 22 representa que en las tardes el clima es seco y caliente con un 72,8% y 78% respectivamente, y finalmente aseverando con un 66% que por las noches llueve más que antes, al corroborar anteriormente mencionado **Chuqui González (2022)** afirma que la época más lluviosa es desde el mes de Febrero a Junio y la temporada más calurosa es en el mes de noviembre; pero sin embargo los productores se basan en teorías de los años anteriores para poder sembrar sus productos

Se determinó el posible riesgo a futuro de las variaciones climáticas según los escenarios RCP 8.5 y 4.5 los cuales indican consecuencias moderadas para el año 2040 aumentando el promedio anual de la temperatura entre el 0.6 y 0.75°C. Según el estudio (**Armenta et al. (2016)**) desarrollado en Ecuador, el escenario con mayor severidad RCP 8.5, habría incrementos de 0,8°C en 2011-2040, y en cuanto a precipitaciones el RCP 4.5 tendría un incremento de 4-15% siendo el más significativo pero en la sierra ecuatoriana se encontraría entre el 8 al 10%.

En cuanto a la seguridad alimentaria el productor manifiesta que dentro de sus hogares existe preocupación ya que la economía es paupérrima y esto perjudica a la disponibilidad de alimentos en muchos de los casos algunas de las familias solo les alcanza sus productos para vivir el día a día, pero que sucedería a futuro si esto no se controla, las consecuencias son graves ya que el productor es el pilar fundamental para que los alimentos lleguen a nuestros hogares, el índice de pobreza se incrementaría y economía sería afectada en toda la región. Según la investigación de **Carmago M., Quinteros D., (2012)** desarrollado en

Colombia, el cual por medio del instrumento ELCSA analizado con el modelo RASCH los índices de seguridad alimentaria son moderados afectando el consumo de alimentos y a la salud, el instrumento por parte de los autores tiene un índice de confiabilidad de 0.98 y en nuestro caso es de 0.975, lo que nos permite aseverar que la investigación se desarrolló de la mejor manera.

Finalmente, para evitar que incremente el índice de inseguridad alimentaria es necesario buscar nuevos mecanismos para la mitigación climática, cuidando a las generaciones futuras y especialmente a nuestro planeta.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Conclusiones**

- La percepción del productor ante el cambio climático en los últimos años se determinó que el aumento del frío, humedad, sequedad, aumento de lluvias y una disminución de la cosecha y la poca preocupación de acciones de mitigación frente al cambio climático por parte de las autoridades afecta significativamente a la seguridad alimentaria, indicándonos un escenario RCP 8.5 moderado siendo el que tiene mayores repercusiones en el cambio climático por el alto nivel de los gases de efecto invernadero afectando a la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos.
- Según los escenarios futuros de RCP 8.5 y 4.5 establece que, para los cantones Mocha, Píllaro y Tisaleo que se encuentran en la zona céntrica del país se determina un aumento promedio de temperatura de 0,6 y 0,75°C entre los años 2022 al 2040, mientras que la percepción de los productores indica que aumentado significativamente el frío en ciertas épocas del año, lluvias más prologadas e insuficientes alimentos en la zona.
- La seguridad alimentaria en la zona de estudio surge mediante el análisis ELCSA con la aplicación del método RASCH obteniendo un valor de 0,975 haciendo que el instrumento sea confiable, por lo tanto, se determina que el hambre y la disponibilidad de alimentos están siendo afectados de una forma moderada es por ello que se toma un RCP 8.5 por la importancia que tienen dichos factores.
- El cambio climático afectó drásticamente a la producción de Mocha, Píllaro y Tisaleo, por lo tanto, la seguridad alimentaria de los productores y sus familias se encuentra en riesgo afectando a la cadena alimenticia se determinó que los RCP 8.5 moderado es consecuencia de variaciones climáticas adversas como el aumento de precipitaciones y temperaturas, afectando a la disponibilidad de agua y alimentos, aumento de plagas, erosión del suelo y especialmente a la economía del productor.

## **Recomendaciones**

- Para futuras investigaciones este trabajo es de relevancia científica que se puede utilizar para otras zonas de estudio, se recomienda centrarse en variables meteorológicas que afecten directamente a las zonas de cultivo.
- Para mejorar la seguridad alimentaria es necesario buscar nuevas alternativas para fortalecer la producción de alimentos.
- Ahondar en estudio de las variaciones climáticas actualizadas en Ecuador, ya que se conoce poco y gran parte está obsoleto, generando un desinterés por parte de la población, quienes no están al tanto de lo que está pasando con el clima del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, M., & Pingali, P. (2013). *Climate Change and Food Security* (P. Gustafson & P. Raven (eds.)). University of Missouri Press. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569578/>
- ACFIMAN-SACC. (2018). *Primer reporte académico de cambio climático de venezuela (PRACC)*. <https://acfiman.org/wp-content/uploads/2020/10/PRACC-con-correcciones-ISBN-DL-10052018.pdf>
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2021). *Contaminación atmosférica*. AEMA. <https://www.eea.europa.eu/es>
- Alonso, H., Lamine, D., & Rufino, J. (2020). Impacto del cambio de cobertura vegetal y del clima en la erosión del Nevado de Toluca Change of vegetable coverage impact in the erosion of the Nevado de Toluca. *Tecnología Ciencias Del Agua*, 0(3), 342–370. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2020-03-10>
- Armenta, G., Villa, J., & Jácome, P. (2016). *PARA ECUADOR , BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO*.
- Avitia, J., Costa-Font, M., Gil, J. M., & Lusk, J. L. (2015). Relative importance of price in forming individuals' decisions toward sustainable food: A calibrated auction-conjoint experiment. *Food Quality and Preference*, 41, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.10.008>
- Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V., & Calderón, E. (2017). Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, 3(1), 168–181. <https://doi.org/10.1080/23766808.2017.1328247>
- Camago M., Quinteros D., C. (2012). Seguridad alimentaria en Colombia y modelo Rasch. *Revista Chilena de Nutricion*, 39(2), 168–179. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000200006>
- Castillo, E. (2019). *Análisis de la situación del consumo de productos agroecológicos mediante el estudio en diferentes sectores comerciales de la ciudad de Cuenca*. 32.

CEPAL. (2011). Agricultura y cambio climático: instituciones, políticas e innovación. In *Seminarios y Conferencias* (Issue 65). [https://www.cepal.org/es/notas/la-economia-cambio-climatico-politicas-publicas-siglo-xxi-america-latina#:~:text=Disponible enEspañol,-La economía del cambio climático%3A políticas públicas,siglo XXI en América Latina&text=La CEPAL%2C buscando contribuir a,el contexto del desarrollo sostenible.](https://www.cepal.org/es/notas/la-economia-cambio-climatico-politicas-publicas-siglo-xxi-america-latina#:~:text=Disponible%20enEspa%20ol,-La%20econom%20a%20del%20cambio%20clim%20tico%20%3A%20pol%20iticas%20p%20blicas,siglo%20XXI%20en%20Am%20rica%20Latina&text=La%20CEPAL%2C%20buscando%20contribuir%20a%20el%20contexto%20del%20desarrollo%20sostenible.)

CEPAL. (2012). La economía del Cambio Climático. *CEPAL*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42228-la-economia-cambio-climatico-america-latina-caribe-vision-grafica>

CEPAL, & FAO. (2021). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. In *Una mirada hacia América Latina y el Caribe*.

Chávez, J., & Burbano, R. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras Verdes*, 29, 149–166.

Del Salto, M., Gálvez, H., & Regalado, J. (2018). Análisis del comportamiento climático de los últimos 30 años, en las costas de Esmeraldas, Manta y Puerto Bolívar durante la época húmeda. *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 18, 11.

Delgado, C. (2018). *Universidad Casa Grande Facultad De Administración Y Ciencias Políticas*. Universidad Casa Grande.

Eguiguren-Velepucha, P. A., Chamba, J. A. M., Aguirre Mendoza, N. A., Ojeda-Luna, T. L., Samaniego-Rojas, N. S., Furniss, M. J., Howe, C., & Aguirre Mendoza, Z. H. (2016). Tropical ecosystems vulnerability to climate change in southern Ecuador. *Tropical Conservation Science*, 9(4). <https://doi.org/10.1177/1940082916668007>

ENCC. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. [https://leap.unep.org/countries/ec/national-legislation/acuerdo-no-95-estrategia-nacional-de-cambio-climatico-2012-2025#:~:text=La Estrategia Nacional de Cambio,comprendido entre 2012 y 2025.](https://leap.unep.org/countries/ec/national-legislation/acuerdo-no-95-estrategia-nacional-de-cambio-climatico-2012-2025#:~:text=La%20Estrategia%20Nacional%20de%20Cambio,comprendido%20entre%202012%20y%202025.)

Ereñaga de Jesus, N. (2019). Escuela Internacional de Alta Formación en Relaciones Laborales y de Trabajo de ADAPT Comité de Gestión Editorial. *Revista*

- Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho Del Empleo*, 3(1), 1–24.
- FAO. (2011). *Climate change, water and food security*. FAO. <https://www.fao.org/3/i2096e/i2096e00.pdf>
- FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2016*. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- FAO. (2017). El futuro de la agricultura y la alimentación. In *FAO* (Vol. 1, Issue 1). <https://www.fao.org/3/i6887s/i6887s.pdf>
- FAO. (2020). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020. In *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2020*. <https://doi.org/10.4060/cb2242es>
- Fieldman, A. (2015). Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina. In *Repositorio CEPAL*.
- Figueroa, D. (2016). *Medicion De La Seguridad Alimentaria Y Nutricional*.
- García-Garizábal, I., Romero, P., Jiménez, S., & Jordá, L. (2017). Evolución climática en la costa de Ecuador por efecto del cambio climático. *Dyna*, 84(203), 37–44. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n203.59600>
- Gebresamuel, G., Abrha, H., Hagos, H., Elias, E., & Haile, M. (2021). Empirical modeling of the impact of climate change on altitudinal shift of major cereal crops in South Tigray, Northern Ethiopia. *Journal of Crop Improvement*, 00(00), 1–24. <https://doi.org/10.1080/15427528.2021.1931608>
- Gordillo, A. (2017). *No Title*. Universidad Técnica de Ambato.
- Howland, F., Coq, J. Le, & Acosta, M. (2019). Gender integration in agriculture , food Security and climate change policy : a framework proposal Activity report. *Activity Report, February*.
- INEC. (2010). Fascículo Provincial Tungurahua. *Inec*, 1–8. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu->



lateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf

INEC. (2014). *Información ambiental en la agricultura 2014*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-agroambiental-2014/>

Instituto Geofísico. (2020). *Antisana*. <https://www.igepn.edu.ec/antisana>

IPCC. (2019). *Calentamiento global de 1,5°C*.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)

IPPC Secretariat. (2021). *Scientific review of the impact of climate change on plant pests – A global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems*. FAO. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb4769en> The

Islam, S., Cenacchi, N., Sulser, T. B., Gbegbelegbe, S., Hareau, G., Kleinwechter, U., Croz, D. M., Nedumaran, S., Robertson, R., Robinson, S., & Wiebe, K. (2016). Structural approaches to modeling the impact of climate change and adaptation technologies on crop yields and food security. *Global Food Security*, 10, 63–70.  
<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.08.003>

Jiménez, M., Meneses, M., & Guillén, S. (2019). *Mealybugs ( Hemiptera : Pseudococcidae ) and their impact on the Musaceae crop Resumen*. 30(1), 281–298.  
<https://doi.org/10.15517/am.v30i1.32600>

Just, D. R., & Gabrielyan, G. (2016). Food and consumer behavior: why the details matter. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 47, 73–83.  
<https://doi.org/10.1111/agec.12302>

Locattelli, D., & Rico, S. (2016). Seguridad Ambiental; del Diagnóstico a la Acción. *Instituto de Relaciones Internacionales*, 1–5.

López, A., & Danae, H. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El Trimestre Económico*, 4(332), 459–496.

Lozano, A., & Moggiano, N. (2021). Climate change in the Andes and its impact on agriculture : a systematic review El cambio climático en los andes y su impacto en

- la agricultura : una revisión sistemática. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101–108.
- MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/TERCERA-COMUNICACION-BAJA-septiembre-20171-ilovepdf-compressed1.pdf>
- Martinez, R. (2015). *Glaciares , nieves y hielos de América Latina Cambio climático y amenazas* (Issue November). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Libro-Glaciares.pdf>
- Ministerio del Ambiente - MAE. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012 - 2025. In *Ministerio del Ambiente* (Vol. 6, Issue 2).
- Ministerio del Ambiente - MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. 630.
- Molotoks, A., Smith, P., & Dawson, T. P. (2021). Impacts of land use, population, and climate change on global food security. *Food and Energy Security*, 10(1), 1–20. <https://doi.org/10.1002/fes3.261>
- Mora, S., David, F., Fiallos, G., Rafael, F., David, F., Mora, S., Rafael, F., & Fiallos, G. (2018). Moniliophthora roreri en el cultivo de cacao. *Scientia Agropecuaria Sitio*, 249–258.
- Morocho, C. C., & Chunchu, G. (2019). Páramos del Ecuador , importancia y afectaciones : Una revisión. *Latindex*, 9(2), 71–83.
- No, W. P., Change, C., & Security, F. (2014). *Working Paper Climate Change in Central and South* (No. 73). [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)
- O'Brien, P., Kral-O'Brien, K., & Hatfield, J. L. (2021). Agronomic approach to understanding climate change and food security. *Agronomy Journal*, January, 1–11. <https://doi.org/10.1002/agj2.20693>
- Ochieng, J., Kirimi, L., & Mathenge, M. (2016). Effects of climate variability and change on agricultural production: The case of small scale farmers in Kenya. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 77(2016), 71–78.

<https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.03.005>

Ojea, L., & Armenestre, P. (2018). Así nos afecta el cambio climático. *Greenpeace*, 3(1), 28–31.

OMM. (2021). *Los indicadores empeoraron y los impactos del cambio climático se agravaron en 2020*.

Organización de las Naciones Unidas. (2019). Informe de políticas de ONU-AGUA sobre el Cambio Climático y el Agua. *Un Water*, 0–28.

Pérez, B. F. (2016). Estudio sobre el cambio climático en la provincia de orellana. In *Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Orellana*.

PNS. (2017). Plan Nacional De SEQUIA. *Atencion Primaria*, 60.

Powell, J. P., & Reinhard, S. (2015). Measuring the effects of extreme weather events on yields. *Weather and Climate Extremes*, 12, 69–79.  
<https://doi.org/10.1016/j.wace.2016.02.003>

Prosekov, A. Y., & Ivanova, S. A. (2018). Food security: The challenge of the present. *Geoforum*, 91(August 2017), 73–77.  
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.02.030>

PRRA. (2017). *Glaciares de los Andes Tropicales víctimas del Cambio Climático*.  
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Libro-Glaciares.pdf>

Rios, N., & Ibrahim, M. (2009). *Impactos del Cambio Climático* (Vol. 30, Issue 30).

Rojas-Downing, M. M., Nejadhashemi, A. P., Harrigan, T., & Woznicki, S. A. (2017). Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management*, 16, 145–163. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.001>

Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. (2016). *Metodología de la investigación*.  
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Sánchez, C., & Altamirano, N. (2015). *Estudio del Estado Actual del Ecosistema Páramo*

*en Tungurahua.*

Schejtman, A. (2005). Elementos para una estrategia integral de seguridad alimentaria en Centro América. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, 31, 7–47. <https://doi.org/10.2307/25661384>

Shukman, D. (2019). *Cambio climático: el hielo de Groenlandia enfrenta “la pena de muerte.”* BBC.

Skendži, S., Zovko, M., & Pajač, I. (2021). *The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests.*

Terrón, E., Sánchez, M., & López, A. (2020). Educación ambiental, saberes en diálogo en contexto de cambio-climático. *Revista de CISEN Tramas/Maepova*, 8(1), 165–186.

UNESCO. (2020). Agua y cambio climático - Datos y Cifras. In *WWAP en nombre de ONU-Agua.*

UNICEF. (2019). *La mala alimentación está perjudicando la salud de la infancia mundialmente.* UNICEF.

Urdaneta, A. C. G., & González, J. J. P. (2021). *Marco Conceptual De La Medición De Seguridad Alimentaria ( Sa ): Análisis Conceptual Framework of Measurement of Food Security ( Fs ): Comparative and Critical Analysis of Some Metric.* 22, 1–22.

Villafuerte, J., Rodríguez, J., Limones, K., & Pérez, L. (2018). Adaptación autónoma al cambio climático: experiencias de emprendimientos rurales de Ecuador/ Autonomous adaptation to climate change: experiences of rural entrepreneurs in Ecuador. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 24, 57–82. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3273>

Vinueza, A. (2017). *Oferta y consumo de alimentos orgánicos frescos en la Provincia de Tungurahua* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25223>

Vuille, M. (2013). *El Cambio Climático y los recursos hídricos en los andes Banco El*

*Cambio Climático y los Recursos Hídricos en los Andes Tropicales.*

Wossen, T., Berger, T., Haile, M. G., & Troost, C. (2018). Impacts of climate variability and food price volatility on household income and food security of farm households in East and West Africa. *Agricultural Systems*, 163, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.02.006>

Yegbemey, R. N. (2021). Farm-level land use responses to climate change among smallholder farmers in northern Benin, West Africa. *Climate and Development*, 13(7), 593–602. <https://doi.org/10.1080/17565529.2020.1844129>

You, S. B. B. H. L., & Headey, D. (2021). Heat shocks, maize yields, and child height in Tanzania. *Food Security*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01211-6>

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de Encuesta



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN  
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

---

**“Análisis de los efectos en la disponibilidad de alimentos, mediante indicadores de seguridad alimentaria y la percepción de cambio climático de los agricultores de Mocha, Tisaleo y Píllaro”**

---

**ENCUESTA PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN RESPECTO DEL  
“IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE  
LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente encuesta es de tipo informativo de uso exclusivo para las investigaciones que se encuentra realizando la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Técnica de Ambato, en torno al “Impacto del Cambio Climático en la Seguridad Alimentaria”, para lo cual, le vamos a realizar una serie de preguntas.

La encuesta es confidencial, razón por la cual, solicitamos su total ayuda y sinceridad con sus respuestas.

<b>CUESTIONARIO</b>			
#:			

<b>LUGAR DE LA TOMA:</b>	
<b>COORDENADAS:</b>	
<b>NOMBRE DEL ENCUESTADOR:</b>	
<b>FECHA:</b>	
<b>HORA:</b>	

### Sección 1.- DATOS GENERALES Y CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DEL HOGAR

#### Ubicación geográfica:

Cantón	X	Parroquia	Recinto/comunidad
Píllaro			
Mocha			
Tisaleo			

**1. GÉNERO:**

a. Masculino \_\_\_\_\_

b. Femenino \_\_\_\_\_

**2. EDAD: \_\_\_\_\_**

**3. NACIONALIDAD:**

a. Ecuatoriana: \_\_\_\_\_

b. Extranjera: \_\_\_\_\_ - cual?: \_\_\_\_\_

**4. INSTRUCCIÓN FORMAL:**

a. Primaria \_\_\_\_\_ completa: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

b. Secundaria \_\_\_\_\_ completa: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

c. Universidad \_\_\_\_\_ completa: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_

d. No posee estudios formales \_\_\_\_\_

**5. Miembros grupo familiar: # \_\_\_\_\_**

**6. ¿Dependen todos los miembros de la familia de usted?**

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

**7. ¿Alguien más de la familia apoya con los gastos?**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿quién? \_\_\_\_\_

**8. ¿Cuál es su actividad o actividades económicas? agrícola, pecuaria, administrador, albañil, chofer, jefe obra, profesor, etc.**

Actividad económica	Administrativa/oficina (secretaria, archivista, jefe) A.	Agrícola/pecuaria/pe sca B.	Ventas C.	Otros (albañil, guardia, plomero, chofer, etc.) D.	Formal (iess y beneficios de ley) E.	Informal F.
Principal						
Secundaria						

**9. Sus ingresos totales mensuales son entre:**

a. Menor USD \$ 100 \_\_\_\_\_

b. USD \$ 101 A 200 \_\_\_\_\_

c. USD \$ 201 A 300 \_\_\_\_\_

d. USD \$ 301 A 400 \_\_\_\_\_

e. USD\$ 401 A 500 \_\_\_\_\_

f. Mayor USD \$ 500 \_\_\_\_\_

**10. ¿Cuáles son los ingresos semanales por la venta solo de sus productos agrícolas y/o pecuarios?**

a. Menor USD \$ 25 \_\_\_\_\_

b. USD \$ 25 A 100 \_\_\_\_\_

c. USD \$ 101 A 200 \_\_\_\_\_

- d. USD \$ 201 A 300 \_\_\_\_\_
- e. USD\$ 301 A 400 \_\_\_\_\_
- f. Mayor USD \$ 400 \_\_\_\_\_

**11.** ¿Cuánto es el aporte de dinero que realizan los otros miembros de la familia mensualmente?

- a. Menor USD \$ 25 \_\_\_\_\_
- b. USD \$ 25 A 100 \_\_\_\_\_
- c. USD \$ 101 A 200 \_\_\_\_\_
- d. USD \$ 201 A 300 \_\_\_\_\_
- e. USD\$ 301 A 400 \_\_\_\_\_
- f. Mayor USD \$ 400 \_\_\_\_\_

**12.** ¿Ha requerido en el último año alguna fuente extra de financiamiento?

- a. Banco, cooperativa – entidad financiera: \_\_\_\_\_
- b. Asociación: \_\_\_\_\_
- c. Pidió prestado a un familiar: \_\_\_\_\_
- d. Chulquero: \_\_\_\_\_
- e. Otro: \_\_\_\_\_

**13.** El último préstamo que solicitó en los rangos de:

**14.** ¿En qué uso el préstamo realizado?

- a. Alimentación/vivienda (pago servicios básicos, arreglos, etc.)/salud/educación \_\_\_\_\_
- b. Compra o arreglo vehículo \_\_\_\_\_
- c. Compra suministros y productos agrícolas (semillas, plántulas, abonos, fertilizantes, etc.)  
Y/o pecuarios (animales, alimento, vacunas, etc.) \_\_\_\_\_
- d. Otro – especifique: \_\_\_\_\_

**SECCIÓN 4: CONOCIMIENTO CAMBIO CLIMÁTICO:**

**15.** De acuerdo a su percepción, el clima respecto a cuando usted inició el cultivo de sus productos, respecto a cómo es ahora, se ha vuelto:

CLIMA	MAÑANA	TARDE	NOCHE
MAS FRIO			
MAS HUMEDO			
MAS SECO			
MAS CALIENTE			
LLUEVE MÁS			
SIGUE IGUAL QUE HACE 3 AÑOS ATRÁS			

**16.** De acuerdo a su percepción, en los últimos 3 años las épocas de invierno y época de sol, conocidas también como invierno y verano han durado:

Época de sol:



- a. Cada vez mucho menos que otros años \_\_\_\_\_  
 b. Cada vez menos que otros años \_\_\_\_\_  
 c. Igual que otros años \_\_\_\_\_  
 d. Cada vez más que otros años \_\_\_\_\_  
 e. Cada vez mucho más que otros años \_\_\_\_\_

Época de lluvia:

- a. Cada vez mucho menos que otros años \_\_\_\_\_  
 b. Cada vez menos que otros años \_\_\_\_\_  
 c. Igual que otros años \_\_\_\_\_  
 d. Cada vez más que otros años \_\_\_\_\_  
 e. Cada vez mucho más que otros años \_\_\_\_\_

17. ¿Usted considera que ha necesitado más agua de riego para sus cultivos año tras año?  
 a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_

18. Cuando usted inició en los cultivos de papa, maíz, mora y/o tomate de árbol, las condiciones del suelo eran:

Cultivo	Buena	Regular	Mala	Requirió abonar	
Papa				Si	No
Maíz				Si	No
Tomate de árbol				Si	No
Mora				Si	No

19. De acuerdo a su percepción, en el último año como se encuentra el suelo para la siembra o cultivo en general

- a. Aún muy buena – no requiere incorporar abono o fertilizante adicional  
 b. Buena – pero requiere abonar solo previo a la siembra  
 c. Regular – requiere abonar y fertilizar para sembrar  
 d. Mala – requiere abonar, fertilizar y usar plaguicidas  
 e. Muy mala – no pude sembrar este último año

20. ¿Para mejorar la condición del suelo, usted usa?

- a. Fertilizantes (nitrogenados, NPK, combinaciones binarias) \_\_\_\_\_  
 b. Abonos (estiércol, guano, compost, turba, extractos húmicos, etc.) \_\_\_\_\_  
 c. Ambos \_\_\_\_\_

21. ¿Para el mantenimiento de sus cultivos, ha tenido que usar herbicidas, fungicidas e insecticidas?

- a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_

22. ¿Tiene o tenía cercas vivas en su terreno de siembra?

- a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_

23. ¿Conoce los beneficios de las cercas vivas?

- a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_

24. ¿Cómo realiza el cultivo de sus productos?

Cultivo	Solo	Combinado (cobertura viva) Ej.: maíz - frejol	Campo abierto	Invernadero
Papa				
Maíz				
Tomate de árbol				
Mora				

Otros: _____				
--------------	--	--	--	--

25. Usted antes o después de la siembra:
- Quema los residuos de la cosecha si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_
  - Tala y/o poda parcialmente para que residuos se descompongan gradualmente si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_
  - Aplica la técnica cero labranzas si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

26. En los últimos 3 años, la cantidad cosechada de sus cultivos han:
- Aumentado \_\_\_\_\_  
¿Por \_\_\_\_\_
  - Sigue Igual \_\_\_\_\_
  - Disminuido \_\_\_\_\_  
qué?

27. De acuerdo a su percepción, el último año, los vientos han sido:
- Igual \_\_\_\_\_
  - más fuertes \_\_\_\_\_
  - menos fuertes \_\_\_\_\_

28. En época de lluvia, la cantidad de agua en este último año, respecto a años anteriores:
- Sigue igual \_\_\_\_\_
  - Aumentado: \_\_\_\_\_
  - Disminuido: \_\_\_\_\_

29. En caso de haber disminuido la cantidad cosechada, las causas de la reducción del rendimiento a que se debió:  
Coloque una (x)

Producto	Plagas	Heladas	Sequías	Exceso lluvias	Limitada disponibilidad de agua
Maíz					
Papa					
Mora					
Tomate de árbol					

30. La disponibilidad o acceso al agua riego, respecto a cuándo inicio sus actividades agrícolas en los productos de estudio es:

- Igual \_\_\_\_\_
- Menor \_\_\_\_\_
- Mayor \_\_\_\_\_

31. ¿Ha escuchado hablar sobre el cambio climático?

- SI \_\_\_\_\_
- NO \_\_\_\_\_

En caso negativo: sabía que se provoca de manera natural: actividades volcánicas, descomposición de materia orgánica, etc., y por el hombre: tala de árboles, humo de escape de los autos, fábricas, producción indiscriminada de basura, etc., que producen que provoca cambios en el clima: sequías, lluvias, deslaves, plagas, etc.

Con lo anteriormente indicado:

32. ¿Cree que el cambio climático ha afectado o está afectando sus cultivos?

- SI \_\_\_\_\_
- NO \_\_\_\_\_

33. ¿Qué acciones realiza usted para mitigar los efectos del cambio climático?

- Reciclar: \_\_\_\_\_
- Apaga las luces de las habitaciones donde no hay nadie: \_\_\_\_\_
- Separa la basura (papel, orgánico, plásticos): \_\_\_\_\_
- Siembra árboles: \_\_\_\_\_

- e. No usa agroquímicos en sus cultivos: \_\_\_\_\_
- f. No quema la basura: \_\_\_\_\_
- g. Si está fuera de casa, no bota basura en la calle: \_\_\_\_\_
- h. Consume alimentos frescos en vez de procesados: \_\_\_\_\_
- i. Otro: \_\_\_\_\_

**SECCIÓN 5: SEGURIDAD ALIMENTARIA**

34. ¿Ha escuchado o sabe que es la seguridad alimentaria?  
 a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_

En caso negativo: sabía que la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas pueden tener en forma continua el acceso a los alimentos que ayuden en la nutrición que necesitan en la familia, para que estén sanos y fuertes, crezcan bien y sobre todo, que estos alimentos no deben enfermarlos.

35. ¿Qué cantidad de producto que usted produce o producía lo destina al consumo familiar, tomando como referencia:

Si tengo 10 choclos (mazorca), ¿cuántos dejo para consumir en casa y cuántos vendo?  
 Si mi vaca produce 10 litros de leche, ¿cuántos litros dejo para consumir en casa y cuántos vendo?

Con base en la relación dada, como es el consumo o venta de los productos que si produce usted:

Producto	Consumo familia (cantidad sobre 10)	Vendo (cantidad sobre 10)
Maíz		
Mora		
Papa		
Tomate de árbol		
*Otro- cual:		

\* El encuestador, posteriormente debe realizar el cálculo de un promedio de los “otros” para que se ajuste al rango de análisis

36. Los productos que destina para el consumo familiar son de manera:  
 a. Mensual: \_\_\_\_\_ b. Semanal: \_\_\_\_\_ c. Diario: \_\_\_\_\_
37. ¿Ha tenido que trasladarse a largas distancias para vender los alimentos que produce?  
 a. SI \_\_\_\_\_ b. NO \_\_\_\_\_
38. Las condiciones del camino para poder sacar sus productos para la venta son:  
 a. Buena \_\_\_\_\_ b. Mala \_\_\_\_\_
39. El medio de transporte que usa para sacar sus productos para la venta es:  
 a. Propio \_\_\_\_\_  
 b. Alquilado - flete \_\_\_\_\_
40. ¿Los ingresos familiares le permiten comprar todos los alimentos que necesita su familia?  
 a. SI \_\_\_\_\_  
 b. NO \_\_\_\_\_ ¿por qué, a que se ha destinado?  
 \_\_\_\_\_
41. Del total del ingreso familiar, ¿cuánto destina a la compra de alimentos?  
 a. Todo: \_\_\_\_\_  
 b. Un poco más de la mitad \_\_\_\_\_

- c. Mita: \_\_\_\_\_
- d. Menos de la mitad: \_\_\_\_\_

42. ¿Ha tenido que trasladarse a largas distancias para poder comprar los alimentos que no produce?

- d. SI \_\_\_\_\_
- e. NO \_\_\_\_\_

43. ¿Los alimentos que usted no produce, dónde los adquiere?

- a. Mercado \_\_\_\_
- b. Supermercado \_\_\_\_
- c. Feria \_\_\_\_
- d. Tienda \_\_\_\_
- e. Con los vecinos \_\_\_\_

44. ¿Qué miembro de la familia elige que productos se consume en el hogar?

- a. Padre \_\_\_\_
- b. Madre \_\_\_\_
- c. Hijos \_\_\_\_

45. ¿Cuántos días a la semana come los siguientes productos en su familia?

PRODUCTOS FRESCOS Ej.: vegetales, carne, pollo, fruta, jugo natural, yogur natural	SEMIPROCESADOS Ej.: chocolate, café, tallarines, frutos secos.	PROCESADOS Ej.: aceite vegetal, sal, azúcar, enlatados, carne curada, queso, mermeladas.	ULTRAPROCESADOS Ej.: Gaseosas, Helados, bebidas energizantes, pizzas, enlatados, fórmulas de bebe, embutidos, pan.

46. ¿Usted o algún miembro de su familia ha dejado de comer o ha sentido hambre el último año?

- a. SI \_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_

47. ¿Los productos que usted produce le alcanza a alimentarse usted y a su familia?

- a. SI \_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_

48. Posee los siguientes servicios básicos en el hogar:

- a. Agua: \_\_\_\_\_
- b. Luz: \_\_\_\_\_
- c. Alcantarillado público: \_\_\_\_\_
- d. Pozo séptico: \_\_\_\_\_
- e. Letrina
- f. Internet en casa \_\_\_\_\_
- g. Internet en su celular \_\_\_\_\_
- h. Teléfono móvil: \_\_\_\_\_
- i. Teléfono fijo: \_\_\_\_\_

49. El agua que usted dispone para el consumo del hogar es:

- a. Agua entubada: \_\_\_\_\_
- b. Agua lluvia: \_\_\_\_\_
- c. Agua embotellada: \_\_\_\_\_
- d. Agua de río: \_\_\_\_\_
- e. Agua de pozo: \_\_\_\_\_
- f. Otra fuente de agua: \_\_\_\_\_

50. El costo del agua de consumo familiar es:

- a. Barato: \_\_\_\_\_
- b. Algo costoso: \_\_\_\_\_
- c. Caro: \_\_\_\_\_

51. ¿Usted o algún miembro de la familia se ha enfermado en el último año?

- a. SI \_\_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_\_

52. ¿Con que frecuencia?

- a. 1 vez \_\_\_\_\_
- b. 2 veces \_\_\_\_\_
- c. 3 veces \_\_\_\_\_
- d. más de tres veces \_\_\_\_\_

**53.** ¿Qué tipo de afección, se ha presentado con más frecuencia en la familia?

- a. Estomacal \_\_\_\_\_
- b. Dolor de cabeza \_\_\_\_\_
- c. Gripe (influenza) \_\_\_\_\_
- d. Accidente – especifique: \_\_\_\_\_
- e. Otro – especifique: \_\_\_\_\_

**54.** ¿Algún miembro de su familia ha padecido de COVID?

- a. SI \_\_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_\_

**55.** ¿Usted ha padecido de COVID?

- a. SI \_\_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_\_

**56.** ¿Para el caso de haber padecido alguna enfermedad, usted cree o considera que pudo ser por los alimentos que consumió?

- a. SI \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_
- b. NO \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_

