

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS  
Y EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:**

**Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el  
cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 –  
2022.**

**AUTOR:**

**Deriam Jesus Ladines Zambrano**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Economista**

**TUTOR:**

**Ing. Freddy Ronalde Camacho Villagomez, PhD.**

**Guayaquil, Ecuador**

**2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Deriam Jesus Ladines Zambrano** como requerimiento para la obtención del título de **Economista**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Freddy Ronalde Camacho Villagomez, PhD.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Econ. Erwin Jose Guillen Franco, Mgs.**

**Guayaquil, a los 17 días del mes de febrero del año 2022**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Deriam Jesus Ladines Zambrano**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 - 2022** previo a la obtención del título de **Economista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 17 días del mes de febrero del año 2022**

**EL AUTOR**

f.   
**Deriam Jesus Ladines Zambrano**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

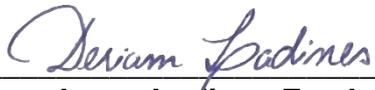
## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Deriam Jesus Ladines Zambrano**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 - 2022**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 17 del mes de febrero del año 2022**

**EL AUTOR:**

f.   
**Deriam Jesus Ladines Zambrano**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

## **REPORTE DE URKUND**

**Curiginal**

### **Document Information**

---

Analyzed document	LADINES_CAMACHO.docx (D126925794)
Submitted	2022-02-03T10:47:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	deriam.ladines@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	freddy.camacho.ucsg@analysis.urkund.com

### **Sources included in the report**

---

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Freddy Ronalde Camacho**  
**Villagomez, PhD.**

**AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Deriam Jesus Ladines**  
**Zambrano**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios, por todas sus bendiciones.

A mi mamá, papá y hermano, por estar conmigo a lo largo de este proceso y apoyarme siempre.

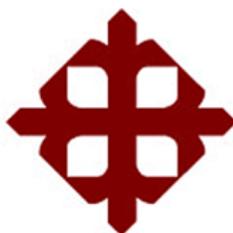
A mis docentes, por sus sabias enseñanzas durante toda la carrera.

A mi tutor, por su guía e interés en la realización de un trabajo de calidad.

A mis amigos que conocí en la universidad y a mi agrupación Independientes Economía, por hacer de esta una de las mejores etapas de mi vida.

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi mamá, por ser ese pilar fundamental día a día y guiarme en todo momento, este logro también es suyo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Econ. Erwin Jose Guillen Franco, Mgs.**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Econ. Marlene Mariluz Mendoza Macías, PhD.**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Econ. Marlon Estuardo Pacheco Bruque, Mgs.**  
OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
EMPRESARIALES  
CARRERA DE ECONOMÍA**

## **CALIFICACIÓN**

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Freddy Ronald Camacho Villagomez, PhD.**

**AUTOR**

f.

**Deriam Jesus Ladines Zambrano**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>2</b>
1.1 Definición o antecedentes de problema.....	4
1.2 Preguntas de investigación .....	6
1.3 Objetivos .....	7
1.3.1 Objetivo general .....	7
1.3.2 Objetivos específicos .....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Propósito de la investigación.....	9
1.6 Hipótesis .....	10
1.7 Limitaciones .....	11
1.8 Delimitaciones.....	11
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Revisión de la literatura</b> .....	<b>12</b>
2.1 Antecedentes investigativos .....	12
2.2 Sector agrícola .....	19
2.2.1 Sistemas agrícolas .....	19
2.2.2 Producción agrícola.....	21
2.2.3 Proceso de producción agrícola .....	22
2.2.4 Clasificación de los productores agrícolas.....	23
2.2.5 Factores de producción .....	25
2.3 Cambio climático .....	25

2.3.1	Medición del cambio climático.....	26
2.3.2	Causas del cambio climático.....	28
2.3.3	Efectos del cambio climático.....	29
2.3.4	Efectos del cambio climático en la agricultura.....	30
2.4	Adaptación al cambio climático en la agricultura.....	32
2.5	Factores que inciden en la intención de adaptación de los agricultores ante el cambio climático.....	37
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>42</b>
<b>3.</b>	<b>Contextualización del problema.....</b>	<b>42</b>
3.1	Producción agrícola de Ecuador.....	42
3.2	Principales cultivos agrícolas en Ecuador.....	43
3.3	Unidades de Producción Agropecuaria en Ecuador.....	44
3.4	Indicadores agro-sociales.....	45
3.5	Inclusión financiera.....	47
3.6	Exportaciones agrícolas ecuatorianas.....	48
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>50</b>
<b>4.</b>	<b>Metodología de la investigación.....</b>	<b>50</b>
4.1	Enfoque de la investigación.....	50
4.2	Método científico.....	50
4.3	Tipo de investigación.....	50
4.4	Alcance.....	51
4.5	Diseño de la investigación.....	51
4.6	Población y muestra.....	51
4.7	Técnica recogida de datos.....	53
4.8	Variables de la investigación.....	53
4.9	Técnica estadística.....	55
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>58</b>

<b>5. Análisis de datos y resultados .....</b>	<b>58</b>
5.1 Análisis descriptivo .....	58
5.2 Valores perdidos .....	60
5.3 Datos atípicos .....	61
5.4 Prueba de multicolinealidad .....	61
5.5 Regresión logística .....	61
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Principales sistemas agrícolas</i> .....	20
Tabla 2 <i>Tipos de productores agrícolas</i> .....	23
Tabla 3 <i>Indicadores para explicar el cambio climático</i> .....	27
Tabla 4 <i>Medidas de adaptación ante el cambio climático en la agricultura</i> .....	34
Tabla 5 <i>Opciones de adaptación en los sistemas de producción de pequeños agricultores</i> .....	36
Tabla 6 <i>Áreas del estudio demográfico</i> .....	38
Tabla 7 <i>Literatura sobre la intención de adaptación ante el cambio climático en la agricultura y las variables socioeconómicas</i> .....	40
Tabla 8 <i>Evolución de la producción agrícola y el Producto Interno Bruto de Ecuador durante el periodo 2011 - 2020</i> .....	42
Tabla 9 <i>Principales cultivos agrícolas en Ecuador, año 2020</i> .....	44
Tabla 10 <i>Indicadores laborales rurales, octubre de 2021</i> .....	46
Tabla 11 <i>Crédito público para el sector agrícola en 2021</i> .....	47
Tabla 12 <i>Crédito privado para el sector agrícola en 2020</i> .....	47
Tabla 13 <i>Principales productos primarios agrícolas de exportación en Ecuador, año 2020</i> .....	48
Tabla 14 <i>Valores unitarios de los principales productos agrícolas de exportación, año 2020</i> .....	49
Tabla 15 <i>Estructura de la muestra</i> .....	52
Tabla 16 <i>Descripción de las variables utilizadas en el modelo</i> .....	54
Tabla 17 <i>Variable dependiente</i> .....	58
Tabla 18 <i>Género</i> .....	58

Tabla 19 <i>Propiedad de ganado vacuno</i> .....	59
Tabla 20 <i>Forma de tenencia de la tierra</i> .....	59
Tabla 21 <i>Acceso al crédito</i> .....	59
Tabla 22 <i>Estadísticos descriptivos de las variables continuas</i> .....	60
Tabla 23 <i>Detección de valores perdidos</i> .....	60
Tabla 24 <i>Resumen de procesamiento de casos</i> .....	61
Tabla 25 <i>Codificación de variable dependiente</i> .....	61
Tabla 26 <i>Resumen del modelo</i> .....	62
Tabla 27 <i>Prueba de Hosmer y Lemeshow</i> .....	62
Tabla 28 <i>Variables en la ecuación</i> .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Proceso de producción agrícola .....	22
<i>Figura 2.</i> Factores de producción en la agricultura .....	25
<i>Figura 3.</i> Dimensiones de las variables socioeconómicas.....	39
<i>Figura 4.</i> Evolución del PIB Agrícola durante el periodo 2011 – 2020.....	43
<i>Figura 5.</i> Número de UPA por tamaño.....	45
<i>Figura 6.</i> Pobreza rural por Ingresos .....	46
<i>Figura 7.</i> Principales productos primarios agrícolas de exportación en Ecuador, año 2020.....	49
<i>Figura 8.</i> Función sigmoidea .....	56

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador. Se emplea una metodología donde el enfoque es cuantitativo, el diseño es de tipo no experimental y el alcance es descriptivo y correlacional, porque se caracteriza la producción agrícola, la intención de adaptación y se establece una asociación entre variables. La revisión de literatura se desarrolla en base a teorías sobre la agricultura, cambio climático, adaptación al cambio climático en la agricultura y factores que inciden en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Como principal conclusión, se determina que las variables educación formal, experiencia agrícola, forma de tenencia de la tierra y acceso al crédito inciden en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático y tienen relación directa con la misma. Se destaca que las variables independientes han sido seleccionadas luego de una amplia revisión de la literatura sobre estudios similares al tema de investigación en otros contextos.

**Palabras clave:** Cambio Climático, Agricultura, Estrategias de Adaptación, Intención de Adaptación, Ecuador.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to analyze the adaptation intention of small farmers to climate change in Ecuador. The methodology used is quantitative, the design is non-experimental, and the scope is descriptive and correlational, because it characterizes agricultural production, the intention to adapt and establishes an association between variables. The literature review is based on theories on agriculture, climate change, adaptation to climate change in agriculture and factors that affect the adaptation intention of small farmers in the face of climate change. As the main conclusion, it is determined that the variables formal education, agricultural experience, land tenure and access to credit have an impact on the adaptation intention of small farmers to climate change and have a direct relationship with it. It should be noted that the independent variables have been selected after an extensive review of the literature on studies similar to the research topic in other contexts.

**Keywords:** Climate Change, Agriculture, Adaptation Strategies, Adaptation Intention, Ecuador.

## CAPÍTULO I

### 1. Introducción

Históricamente, Ecuador ha tenido un perfil productivo relacionado a la industria primaria, donde, el petróleo, y sectores como la agricultura encabezan la producción y exportaciones del país, además de aportar en la creación de empleo, generación de ingresos, impuestos, entre otros (Goya, 2021). Debido a que Ecuador depende en gran medida del sector agrícola, es probable que los efectos de la variabilidad climática amenacen el desarrollo económico del país y el bienestar de su población. A pesar de que diversos estudios predicen que temperaturas más altas reducirán los rendimientos agrícolas, debe tomarse en cuenta la posibilidad de que los agricultores se adapten a través de la toma de decisiones productivas que sean de su propio interés, permitiéndoles así mitigar los impactos del cambio climático (Mendelsohn & Dinar, 1999).

En base a lo mencionado, la adaptación de la industria agrícola a esta situación debe ser un tema importante de estudio. En particular, los pequeños agricultores son extremadamente vulnerables al cambio climático, mismo que puede manifestarse a través de sequías, inundaciones, plagas en los cultivos, cambios extremos de temperatura, entre otros (Mwamfupe, 2019). El desafío se basa en anticipar si los diferentes agentes económicos se ajustarán a estos cambios, y de qué manera. Si el ajuste es grande y rápido, los daños económicos asociados con el cambio climático podrían ser mínimos (Burke & Emerick, 2016). La presente investigación busca analizar si los pequeños agricultores tienen la intención o no de adaptarse a los distintos cambios de clima que pueden afectar sus cultivos.

Notari y Valenzuela (2017) indican que el cambio climático, definitivamente, plantea varios desafíos para el sector agrícola, especialmente hablando de seguridad alimentaria. Según el contexto en el que se analice, esta afectación puede ser mayor o menor, pero siempre tiene un punto de incidencia. A su vez, determinan que es importante que se elaboren políticas públicas con el objetivo de mitigar las consecuencias del calentamiento global en la agricultura.

A partir de lo mencionado, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador? El objetivo general del estudio es analizar la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador. De manera que, el presente capítulo consta de la introducción, planteamiento del problema, pregunta de investigación, objetivo general y específicos y la justificación de los diferentes ámbitos en los que aporta el trabajo.

En segunda instancia, se revisará la teoría que sustenta y da lugar al desarrollo de la investigación. Capítulo que se encuentra conformado por la revisión de literatura correspondiente al tema de estudio.

En el tercer capítulo, se presenta la contextualización del problema. Luego, se explica la metodología de la investigación, donde se aborda el tipo de investigación, instrumentos de levantamiento de información, población y muestra, modelo econométrico utilizado, entre otros.

En el capítulo cinco se muestran los resultados de la investigación y, finalmente, el sexto capítulo consta de las conclusiones y recomendaciones al respecto del tema tratado en el presente trabajo.

## **1.1 Definición o antecedentes de problema**

En Ecuador, algunas alteraciones del clima, como inundaciones o sequías, han provocado numerosas complicaciones para la industria agrícola. Según datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2021), los niveles de precipitación en ciertas localidades llegaron a máximos históricos durante 2021, tal exceso de lluvias habría provocado que miles de hectáreas se vieran afectadas. Conviene subrayar que estos problemas no son recientes, al contrario, se vienen presentando desde hace un largo periodo de tiempo. Por comentar otro ejemplo, aproximadamente 25,000 hectáreas de banano y 80,000 de arroz se vieron malogradas por las inundaciones y crecientes extremas sucedidas en 2008. Las pérdidas ascendieron a más de USD 300 millones (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2008).

Así mismo, la escasez de lluvias también ha generado complicaciones. En enero de 2021, la costa ecuatoriana presentó inconvenientes para regar las nuevas siembras, los principales productos afectados fueron el maíz, arroz y otros cultivos de ciclo corto, varios municipios del país declararon emergencia y buscaron ayudar a sus agricultores con sistemas de riego (Velasco, 2021). Se espera que cambios en los niveles de temperatura y precipitación, así como un aumento en las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) afecten aún más a la agricultura, especialmente en regiones tropicales. Dichos cambios se podrían manifestar en la reducción de la calidad de la tierra y menores rendimientos agrícolas (Idrisa et al., 2012).

Entre 1960 y 2006, se observa que la temperatura media anual en Ecuador aumentó en 0.8 grados centígrados. 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 (Ministerio del Ambiente, 2011). A pesar de que la agricultura sigue siendo una industria importante dentro del

país, estudios han demostrado que el dinamismo de la producción es escaso. En 10 años, se presentó una disminución de cerca de 330,000 hectáreas producidas debido a la falta de rentabilidad de ciertas tierras. Hay que mencionar, además, que esta caída en el área cultivada no fue compensada por el aumento de la productividad (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO], 2009). Tales indicadores establecen que la competitividad de la agricultura en Ecuador es casi nula y posibles tratados de comercio con economías más fuertes en este sector, impactarían de manera negativa a nivel nacional.

Condiciones climáticas adecuadas son esenciales en cada etapa de producción agrícola, no solo por el hecho de que permiten que los cultivos se desarrollen correctamente, sino porque también evitan escenarios desfavorables para los mismos. El cambio climático puede aumentar el desarrollo de plagas y disminuir la resistencia de los árboles, sobre todo si están recién plantados. La adaptación es necesaria, más aún en un país como Ecuador, donde la agricultura contribuye de manera significativa a la producción del país y representa la forma de subsistencia de millones de personas. Cuando los cambios climáticos se producen rápidamente, los pequeños agricultores no pueden responder al momento y su producción se vuelve muy vulnerable (Oyekale & Oladele, 2012).

Si las emisiones de gases de efecto invernadero siguen su tendencia alcista y no son controlados en las próximas décadas, se proyecta que dichas concentraciones provoquen un severo cambio de clima. Como resultado de los gases ya presentes en la atmósfera desde el pasado y las emisiones actuales, el planeta ya está comprometido con al menos tanto calentamiento durante lo que resta del siglo XXI como lo que se ha experimentado durante el siglo XX, es decir un aumento de 0.75 grados centígrados en los niveles de temperatura (Anyoha et al., 2013).

La riqueza natural, no solo de Ecuador, sino de América Latina y el Caribe se ha visto afectada por la constante explotación de los recursos naturales. La expansión de este tipo de actividades está desplazando a la producción agrícola en áreas forestales y el desarrollo de la industria es muy bajo. Un informe de evaluación del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) indicó que, dentro de los futuros riesgos que están relacionados al cambio climático en Sudamérica, se encuentran algunos como: disminución de producción y calidad de alimentos, menor disponibilidad de agua y mayor cantidad de inundaciones. De igual modo, a corto plazo es muy probable que la temperatura mundial promedio aumente en 2 grados centígrados hasta 2030 y que las lluvias disminuyan en un 40% (Cadena, 2021).

La naturaleza del cambio climático implica que las alteraciones observadas actualmente son atribuidas a las emisiones de gases de efecto invernadero de los siglos XIX y XX. Por lo tanto, los efectos de las emisiones actuales también se retrasarán en el futuro. Esto significa que centrarse en la mitigación no abordará los impactos inevitables del cambio climático, pero si moderaran el daño y permitirán generar un ambiente beneficioso en respuesta a los cambios climáticos presentados actualmente y esperados en el futuro (IPCC, 2007).

## **1.2 Preguntas de investigación**

Lo expuesto con anterioridad permite plantear la siguiente pregunta de investigación general: ¿Cuál es la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?

Adicionalmente, se proponen como preguntas de investigación específicas:

1. ¿Cuál es la relación entre el género y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?

2. ¿Cuál es la relación entre la edad y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
3. ¿Cuál es la relación entre la educación formal y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
4. ¿Cuál es la relación entre la experiencia agrícola y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
5. ¿Cuál es la relación entre la propiedad de ganado vacuno y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
6. ¿Cuál es la relación entre la forma de tenencia de la tierra y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
7. ¿Cuál es la relación entre el acceso al crédito y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?
8. ¿Cuál es la relación entre el tamaño de las tierras y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Consecuentemente, de este objetivo general, se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Establecer los aspectos teóricos en relación con el cambio climático, su impacto en la agricultura y las distintas medidas de adaptación que pueden acogerse.

- Caracterizar el sector agrícola ecuatoriano.
- Plantear la metodología de la investigación, en base al modelo econométrico propuesto.
- Estudiar la intención de adaptación de los pequeños agricultores en base al modelo propuesto

#### **1.4 Justificación**

La industria agrícola comprende uno de los principales sectores en cuanto a producción y exportación del país. En 2020, la agricultura aportó al Producto Interno Bruto más de USD 8,500 millones y representó el 28.35% del total de las exportaciones del país (Banco Central del Ecuador, 2021). Es así como se destaca la importancia en el ámbito económico de la presente investigación, misma que permitirá identificar la intención de adaptarse al cambio climático por parte de los pequeños agricultores. El estudio utilizará datos actuales y servirá como un importante instrumento de análisis para desarrollar y emprender acciones que permitan mitigar los efectos negativos en la producción agrícola, de tal forma que la investigación contribuirá al desarrollo del sector.

A nivel académico, va dirigido a todos aquellos que busquen indagar más en nuevos conocimientos relacionados con la adaptación al cambio climático en el sector agrícola, un tema poco analizado en Ecuador y que puede dar lugar a debates y nuevas investigaciones. Además, en cuanto al ámbito profesional, ayuda en el carácter investigativo del autor, tratando un tema de importancia, aprendiendo nuevas herramientas y teniendo la oportunidad de abarcar un conocimiento más amplio acerca de la agricultura y como se ve afectada ante alteraciones en el medio ambiente.

De igual modo, la investigación genera un aporte social, al observar cómo se ve afectada la comunidad agrícola del país ante diversos factores ambientales, identificando también temas socioeconómicos y demográficos que inciden en su intención de adaptación a los mismos. En Ecuador, el 25% de la población se enfoca en el sector agropecuario, y alrededor del 62% de este porcentaje, trabaja en la agricultura (Valarezo, Vivanco y Pacheco, 2019).

La capacidad de los agricultores para adaptarse al cambio climático puede verse influenciada por el nivel de conciencia sobre este en sus comunidades. Con respecto a aquello, Tol (1998) comentó que la conciencia sobre las alteraciones de clima tiene la capacidad de impulsar a los agricultores a desarrollar o improvisar tecnologías y medidas para ayudar a la adaptación.

### **1.5 Propósito de la investigación**

El presente estudio busca establecer un modelo econométrico de acuerdo con la revisión de la literatura, en donde se busca calcular la relación entre diversos factores. A continuación, se presenta el modelo propuesto:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

Donde:

Variable dependiente:

Y = Intención de adaptación ante el cambio climático de los pequeños agricultores.

Variables independientes:

X1 = Género.

X2 = Edad.

X3 = Educación formal.

X4 = Experiencia agrícola.

X5 = Propiedad de ganado vacuno.

X6 = Forma de tenencia de la tierra.

X7 = Acceso al crédito.

X8 = Tamaño de las tierras.

### **1.6 Hipótesis**

A partir de la pregunta de investigación general se plantea la siguiente hipótesis:

H0: El modelo propuesto explica la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.

Así mismo, de las preguntas de investigación específicas surgieron las posteriores hipótesis:

1. H0: No existe relación entre el género y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
2. H0: No existe relación entre la edad y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
3. H0: No existe relación entre la educación formal y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
4. H0: No existe relación entre la experiencia agrícola y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.

5. H<sub>0</sub>: No existe relación entre la propiedad de ganado vacuno y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
6. H<sub>0</sub>: No existe relación entre la forma de tenencia de la tierra y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
7. H<sub>0</sub>: No existe relación entre el acceso al crédito y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.
8. H<sub>0</sub>: No existe relación entre el tamaño de las tierras y la intención de adaptarse de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador.

### **1.7 Limitaciones**

En el presente estudio se estableció la siguiente limitación:

- Los datos primarios serán recopilados por medio de un cuestionario a pequeños agricultores, mismo que será comprendido y contestado de manera honesta.

### **1.8 Delimitaciones**

Con respecto a las delimitaciones,

- Información teórica que abarque el tema de la investigación.
- Estudio de tipo transversal.
- Periodo de estudio: 2021 - 2022.
- Investigación realizada en el sector agrícola ecuatoriano.

## **CAPÍTULO II**

### **2. Revisión de la literatura**

En base a las variables que enmarcan este trabajo, se revisará información literaria que englobe los contenidos requeridos para el mismo. El presente capítulo consta de la revisión de investigaciones científicas relacionadas al tema de estudio, descripción del sector agrícola, el cambio climático y las diversas afectaciones que puede generar este en la agricultura, así como sus posibles medidas de adaptación, según la teoría. Todos estos conceptos son importantes ya que dan lugar al desarrollo de esta investigación y permitirán elaborar una metodología correcta para obtener los mejores resultados posibles.

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

Camacho (2019) en su estudio acerca de los determinantes que influyen sobre la intención de adaptarse de los agricultores ante el cambio climático, se refirió a que los principales factores son de caracteres socioeconómicos, demográficos y psicológicos. En su trabajo, utilizó las variables: percepción al riesgo, normas subjetivas, capacidad de adaptación y la intención de adaptación. Los resultados arrojaron que la percepción del riesgo incide dos veces más que las normas subjetivas en la intención de adaptación por parte de los agricultores de Ecuador, contexto en el que se realizó el análisis.

Por otro lado, Nicholls y Altieri (2019) realizaron un estudio acerca de las bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático, dentro del cual buscaron exponer los distintos motivos por los que consideran que los avances tecnológicos con respecto a la capacidad de resiliencia ante problemas como las sequías, inundaciones, huracanes, entre otros, han permitido que, poco a poco, las

diferentes comunidades campesinas tengan cada vez más opciones para adaptarse al cambio climático.

Sin embargo, Chica, Sanabria, Pérez y Arcila (2015) en su investigación aplicada al contexto español, establecen que la atención que se le da a los problemas ambientales y sus efectos en el sector agrícola son insuficientes, lo que provoca que la adaptación sea complicada para los pequeños agricultores, que no cuentan con la capacidad necesaria para afrontar los problemas ambientales derivados del cambio climático, conclusión similar a la del estudio realizado por Cisneros y Amézquita (2016), el cual, mediante una serie de revisiones y la sistematización de algunos programas relevantes, indicó que hay una baja difusión en cuanto a las diversas estrategias posibles de aplicar y muchos vacíos en la información otorgada, que de por sí ya es poca.

Duarte y Moreno (2019), realizaron una investigación de enfoque cualitativo, en donde, por medio de entrevistas y diálogos, buscaron analizar las distintas percepciones de los agricultores ante el cambio climático y sus posibles adaptaciones. En síntesis, consiguieron que estos si se ven interesados en adaptarse, siendo uno de sus principales determinantes la visión económica de la producción, aunque sin dejar de lado el apoyo a los recursos ambientales y los servicios ecosistémicos.

De igual manera, Avellaneda (2021) manifestó que el clima influye en diversos procesos del territorio, siendo uno de estos la industria agrícola. También depende de las distintas oscilaciones durante el periodo, por ejemplo, la variabilidad climática puede hacer que los efectos se acentúen más en ciertos productos o zonas específicas, por lo que, lo ideal, es que se establezcan estrategias de adaptación con miras al largo

plazo, teniendo en cuenta la sensibilidad de los agricultores ante los impactos negativos que puedan tener.

Continuando con investigaciones que abordan los factores psicológicos. Hernández, Guimaraes, Panella y Barbosa (2017) por medio de un focus group en la comunidad de Tenerife, España, determinaron cuales fueron las percepciones de la comunidad local ante la propuesta de elaborar escenarios de adaptación ante cambios climáticos. En resumen, los resultados indicaron que, más que una cuestión de adaptación, la comunidad lo ve como una forma de resiliencia ante un shock externo, independientemente si es ambiental, político o económico.

Así mismo, existen estudios donde se abordan otro tipo de variables, como por ejemplo el realizado por Kwaghe y Mohammed (2013), donde se analizó la adaptación al cambio climático por parte de los agricultores del estado de Adamawa, Nigeria. En su trabajo, utilizaron variables como: género, edad, años de experiencia agrícola, educación formal, entre otras. Los resultados indicaron que los factores más importantes que influyen en la probabilidad de adaptación al cambio climático fueron el género, el nivel de educación, el tamaño de la finca, la experiencia de sequía y el acceso al crédito por parte los agricultores. El estudio también reveló que la experiencia agrícola, el tamaño del hogar, los cambios notados en la temperatura y la ocupación primaria también fueron significativos.

Similarmente, en la investigación de Anyoha et al. (2013), acerca de los factores socioeconómicos que influyen en la adaptación al cambio climático entre los agricultores del sur de Umuahia en Nigeria, se determinó que el tamaño de la finca, la experiencia agrícola, el tamaño del hogar y la organización social fueron significativas. Adicionalmente comentaron que los gobiernos deberían impulsar medidas para

mejorar el acceso al conocimiento sobre el cambio climático en los pequeños agricultores.

Idrisa et al. (2012) examinaron la percepción y adaptación al cambio climático por parte de los agricultores de una zona del estado de Borno, Nigeria. El análisis de datos demostró que la calificación educativa y el número de contactos de extensión fueron las variables más importantes en cuanto al uso de medidas de adaptación por parte de los encuestados. Además, se concluyó que los factores más limitantes fueron los recursos financieros escasos (86.67%) y la falta de disponibilidad de información meteorológica (77.78%).

Del mismo modo, Yila y Resurrección (2013) en su investigación sobre los factores que determinan las estrategias de adaptación de los pequeños agricultores al cambio climático, encontraron significativas las siguientes variables: fuerza laboral agrícola, nivel de educación del jefe del hogar, arreglos de tenencia de la tierra, género del jefe del hogar, años de experiencia agrícola, entre otros. Cabe destacar que la influencia de la mano de obra agrícola pareció ser la más fuerte, lo que indica la importancia de este factor en la adaptación de los pequeños agricultores.

Melo, Romero, Farfán, Alvarez y Díaz (2020) hacen un análisis de los impactos del cambio climático en ocho cultivos agrícolas en el país vecino Colombia. Sus resultados evidenciaron que, efectivamente, el bienestar a nivel económico, industrial y hogareño se ve afectado de manera negativa ante el no cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas a través de diversos acuerdos. Adicionalmente, hablando de seguridad alimentaria desde la perspectiva del ingreso de los hogares, un problema de este tipo puede provocar caídas de hasta el 20%.

Otro rasgo de aquello se evidencia en el estudio de Viscarra y Mendelsohn (2018), donde concluyeron que, en los últimos años, la frontera agrícola de Bolivia (país en donde se realizó su investigación) se ha expandido de manera considerable, y, debido al cambio climático, el rendimiento de los cultivos se ha visto reducido, por lo que se plantean medidas de adaptación que tengan que ver con políticas macroeconómicas de protección de recursos naturales, para evitar problemas en este aspecto.

Gabriel (2016) también llegó a la conclusión que la agricultura es altamente dependiente de los impactos del cambio climático, los cuales se están agravando por la degradación del suelo y falta de agua. Especialmente los pequeños agricultores deben estar pendientes a forma de adaptación ante posibles problemas derivados del medio ambiente, tales como: sequía, granizo, cambio de temperatura, entre otros, para que tales cambios no afecten tanto. La adaptación hacia la resiliencia es imprescindible para desarrollar un escenario favorable en el sector agrícola, por lo que, la mejora de capacidades tecnológicas y políticas de fortalecimiento de este sector son necesarias para buscar alternativas factibles para los agricultores.

Por otra parte, López (2016) expone la importancia de la política agrícola común en la adaptación al cambio climático. Comenta que, para conseguir el objetivo común de desarrollar un crecimiento más sostenible, inteligente e integro, la agricultura debe poner de su parte con acciones de mitigación al cambio climático, y que instrumentos de política pública como reformas o incentivos, ayudan al cumplimiento de los objetivos de acción climáticos.

Mientras tanto, Teran (2017) hace un análisis de las estrategias de adaptación y su incidencia en la producción agrícola. Los resultados de su investigación indicaron

que más del 40% de la misma puede verse reducida por pequeños cambios climáticos. Basantes (2018) explica la razón por la que las alteraciones climáticas afectan a la producción agrícola. Tales cambios producen variaciones en las precipitaciones y disponibilidad de agua para riego, lo que empeora la optimización del uso de tal recurso y perjudica a los pequeños agricultores que utilizan sistemas de riego a nivel rural.

Algo semejante ocurre con la investigación de Morales y Zúñiga (2016), donde se realiza una revisión de los impactos que genera el cambio climático en la agricultura de familias centroamericanas, haciendo énfasis en Nicaragua. Tal estudio estableció que, principalmente los cambios de temperatura presentan consecuencias muy negativas en la producción agrícola, creando inestabilidad económica y social en las familias agricultoras. Ante tal escenario, conocer e identificar los riesgos y opciones antes tales variaciones climáticas, son fundamentales para reducir pérdidas económicas y mejorar el desempeño del sector. Ante tal escenario, se plantean ciertos modelos de vulnerabilidad, Ramos et al. (2016) realizaron una investigación haciendo uso de índice de vulnerabilidad costera ante el cambio climático, concluyendo que tal enfoque permite analizar la efectividad de las acciones de adaptación por medio de variables como la geomorfología costera, aumento del nivel del mar, entre otras.

Camacho (2017) explica que el cambio climático, a estas alturas de la historia de la humanidad, ya pasó a representar un problema de sobrevivencia, que obliga a todos a buscar métodos alternativos de adaptación y energías renovables para llevar a cabo las distintas actividades de cada sector, como el agrícola, industrial, entre otros. Hay que mencionar, además, que los suelos agrícolas presentan contribuciones a las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque muy poco. Deben establecerse medidas que permitan mitigar tal impacto con la finalidad de mejorar las condiciones

climáticas y el sistema productivo de cada región (Caviglia, Wingeyer & Novelli, 2020). Martínez (2018) comentó que es recomendable la creación de proyectos estatales donde se desarrollen estrategias y mecanismos de control para que los pequeños agricultores puedan llevar a cabo medidas de mitigación ante el cambio climático y estar preparados para problemas en sus cultivos, o, mejor aún, evitarlos.

Es fundamental que los pequeños agricultores comprendan los efectos del cambio climático en sus cultivos y el impacto que tendrá sobre su economía. Tropics (2018), explica que esto debe ser un tema de comunicación social, no solo la identificación de impactos sino también el desarrollo de medidas de adaptación. Por medio de encuestas y entrevistas a profundidad, concluyeron que los agricultores no ven necesario adaptarse a tales cambios, ni a mediano ni a largo plazo, percepción que debe cambiar con el apoyo de las autoridades.

Lozano, Alvarez y Moggiano (2021) realizaron una investigación acerca del cambio climático en los andes y su impacto en la agricultura. Especialmente en esa zona, los resultados arrojaron que hay mayor sensibilidad al clima cambiante, dando pie a procesos como la erosión del suelo, lluvias intensas, sequías, entre otros; mismos que perjudican los cultivos de la región (productos como papa, quinua o maíz).

Cosa parecida sucede también con el estudio de Herrador y Paredes (2016), el cual complementa la idea de que Los Andes pertenece a una de las regiones más vulnerables al cambio climático. En la zona andina ecuatoriana, región donde se desarrolla la investigación, las comunidades locales han expresado su malestar acerca de los cambios climáticos y sus efectos perjudiciales en los cultivos. Además, la investigación indica que existe una débil organización local, lo que hace complicada la construcción de estrategias adaptativas.

## **2.2 Sector agrícola**

La agricultura corresponde a la actividad de cultivar la tierra, con el objetivo de conseguir el crecimiento de determinados productos vegetales. Esta industria ayuda considerablemente a la disminución de la pobreza y el establecimiento de seguridad alimentaria en una nación, puesto que genera empleo y bienestar (Cartagena & Vergara, 2016). Según el Banco Mundial (2008), tres de cada cuatro personas pobres que viven en países en vías de desarrollo, residen en zonas rurales, y la mayoría de estas dependen directa o indirectamente de la agricultura.

### **2.2.1 Sistemas agrícolas**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016), establece que los sistemas agrícolas pueden ser conceptualizados como el conjunto de explotaciones en la agricultura regidos mediante pautas empresariales, recursos básicos, estrategias de desarrollo, entre otros. Según el alcance del análisis en cuestión, un solo sistema agrícola puede llegar a comprender desde una hasta millones de familias.

A su vez, los sistemas agrícolas se clasifican de diferente manera y tienen características propias en función de la región del mundo analizada. Los criterios más comunes para clasificarlos son:

- Recursos naturales básicos disponibles, como pueden ser las tierras, el agua, los bosques, el clima, el paisaje, entre otros.
- La pauta dominante de las actividades agrícolas, que tiene que ver con los cultivos, la acuicultura, la cacería, entre otros. Es decir, todas aquellas actividades que sirvan como medio de sustentos de las familias.

De acuerdo con estos criterios, la propia FAO (2016) señaló que, existen 16 principales sistemas de producción:

**Tabla 1**

*Principales sistemas agrícolas*

Sistemas agrícolas	Medios de subsistencia principales
De riego	Horticultura, fruta, ganado
De base forestal	Subsistencia / ganadería
Plantación Costera y Mixta	Exportación de cultivos / cultivos arbóreos, pesca, tubérculos, turismo
Mixto intensivo	Café, horticultura, frutas, trabajo fuera de la finca
Cereales y ganado (campos)	Arroz y ganado
Bosque mixto templado húmedo	Lácteos, carne de vacuno, cereales, silvicultura, turismo
Maíz y frijoles (Mesoamérica)	Maíz, frijoles, café, horticultura, trabajo fuera de la finca
Intensivo altiplano mixto (Andes del Norte)	Hortalizas, maíz, café, ganado vacuno / porcino, cereales, patatas, trabajo fuera de la explotación
Mixto extensivo (cerrados y llanos)	Ganadería, oleaginosas, cereales, algo de café
Templado mixto (Pampas)	Ganadería, trigo, soja
Secano Mixto	Ganadería, maíz, mandioca, trabajo asalariado, migración estacional
Mixto extensivo seco (Gran Chaco)	Ganadería, algodón, cultivos de subsistencia
Mezcla de gran altitud (Andes centrales)	Tubérculos, ovejas, cereales, llamas, hortalizas, trabajo fuera de la explotación

Pastoreo	Ovino, bovino
Explotación dispersa (forestal)	Ovinos, bovinos, extracción forestal, turismo
Agricultura urbana	Horticultura, lácteos, aves de corral

---

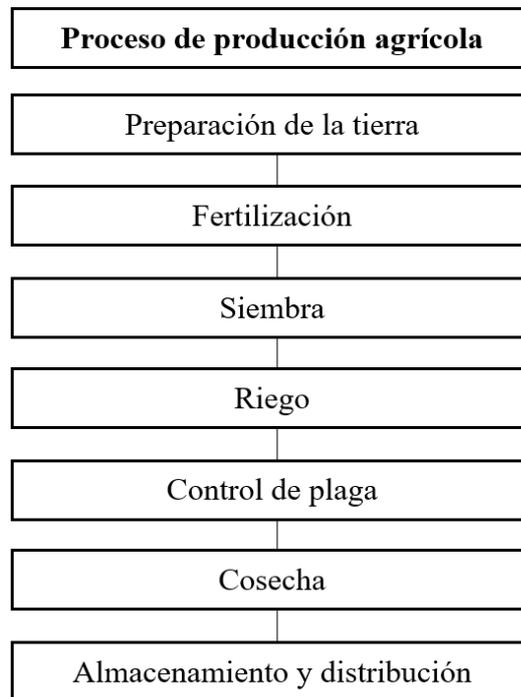
**Nota.** Fuente: FAO (2016)

### **2.2.2 Producción agrícola**

Al hablar de productividad agrícola, generalmente se relacionan diversos conceptos. En los pequeños agricultores, el más común es el denominado “producción por área”, que mayoritariamente corresponde a la productividad que genera una hectárea cultivada. Además, cuando se analizan temas laborales también se acoge el indicador de productividad laboral, que comprende la producción de un trabajador en un periodo de tiempo determinado. No obstante, la literatura indica que el concepto más adoptado sobre este tema es el de la Productividad Total de Factores (TFP), mismo que puede definirse como el índice del total de productos con respecto al total de insumos utilizados, y es tan importante debido a que permite evaluar que tan eficientes son los insumos en el proceso de obtención del volumen de productividad final (Junguito, Perfetti & Becerra, 2014).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2011), en su estudio sobre productividad en la industria agrícola, determinó que el factor más importante para el crecimiento de la producción es la investigación agrícola, la cual se mide principalmente con el cociente entre el gasto que se destina a las investigaciones o transferencias de tecnología y el PIB del país. Aunque, cabe mencionar que la precisión del impacto que genera en la productividad es complicada de cuantificar debido a las distintas externalidades que se presentan y las otras variables que inciden en la productividad.

### 2.2.3 Proceso de producción agrícola



*Figura 1.* Proceso de producción agrícola

*Nota.* Fuente: Infante (2016)

En términos generales, el proceso de producción agrícola es el mismo para todos los casos, sin importar el tipo de producto que se cultive, el tamaño de la tierra o la tecnología empleada. Sin embargo, conviene subrayar que cada uno de los costos de dicho proceso si están directamente relacionados con el tipo de producto (café, cacao, banano, maíz, otros), y con factores como la energía eléctrica, disponibilidad de agua, semillas, fertilizantes utilizados, entre otros.

Conviene subrayar que, en base a las actividades mencionadas en la figura 1, existen dos tipos de procesos: producción continua, aquella que se efectúa sin detenerse en ningún momento y generalmente se dedica a un tipo de producto en específico, ya que desarrolla un sistema estandarizado; y la producción intermitente, dentro de la que se organizan las tareas en diferentes departamentos y se agrupa el

trabajo por similitud de funciones. Este tipo de producción se lleva a cabo cuando la demanda no es suficiente para utilizar la fabricación continua (Masaquiza, 2017).

#### 2.2.4 Clasificación de los productores agrícolas

Un productor agrícola puede ser definido como:

La persona civil o jurídica que toma las decisiones principales sobre uso de recursos y ejerce el control de la administración de operaciones de la explotación, tiene responsabilidades técnicas y económicas, puede asumirlas directamente o delegar las relacionadas con el trabajo diario a un gerente contratado. Estos pueden dividirse en dos: privados y de administración pública (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010).

Un estudio perteneciente al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1997), identificó cuatro tipologías de productores agrícolas, los cuales están clasificados en función de la cantidad de tierras que poseen.

**Tabla 2**

*Tipos de productores agrícolas*

Tipo de productor	Superficie en hectáreas
Productores de subsistencia	Menor o igual a 7
Pequeños agricultores	Mayor de 7 y menor de 35
Productores comerciales	Medianos: entre 36 y 146
	Grandes: mayor a 140
Productores agroindustriales	Hasta 2000

**Nota.** Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1997)

Desde otro punto de vista, Neiman (2010) establece tres tipos de productores dentro del sector agrícola. Siendo estos:

- Productor y familiar;

- Productor y trabajador no familiar; y
- Productor, trabajo familiar y no familiar.

La base que se utilizó para dicha clasificación corresponde a la mano de obra presente en la finca. Los tres tipos se diferencian en función de si los trabajadores son familiares del productor o no, o bien si hay una mezcla de ambos.

Reijntjes (2009) indica que existen diversas categorías si se habla de pequeños agricultores. Los agricultores tradicionales son aquellos que usan prácticas y sistemas tradicionales para aumentar su producción y no utilizan químicos. Por otro lado, también hay agricultores que operan en el mercado como productores o pequeños empresarios, estos toman un camino opuesto al de los tradicionales, debido a que sí ocupan diversos químicos para el manejo de nutrientes y plagas, buscando obtener los máximos beneficios económicos posibles.

Habría que decir también que la mayoría de los pequeños agricultores deben obtener ingresos desde otras fuentes para solventar las necesidades de su familia, motivo que muchas veces los lleva a optar por los procesos menos costosos. Lo dicho hasta aquí supone que la agricultura en menor escala puede ser de dos tipos: de subsistencia u orientada al mercado. Dentro de ambas se utilizan prácticas de bajo costo y la resiliencia ante factores externos que puedan perjudicar su producción es altamente valorada (Reijntjes, 2009).

### 2.2.5 Factores de producción

Los factores presentes en la producción agrícola pueden ser clasificados de la siguiente manera:

<b>Fijos</b>	<b>Variables</b>	<b>Otros</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tierra</li><li>• Capital</li><li>• Trabajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energía eléctrica</li><li>• Combustibles</li><li>• Fertilizantes</li><li>• Semillas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento</li><li>• Tecnología</li></ul>

Figura 2. Factores de producción en la agricultura

Nota. Fuente: Infante (2016)

Con todo esto, si se realiza un estudio que busca conseguir la mayor eficiencia económica, los agricultores tendrán el objetivo de encontrar las combinaciones de los factores productivos que les permitan conseguir mayor el volumen de producción con los menores costos posibles (Infante, 2016).

### 2.3 Cambio climático

En primer lugar, deben aclararse dos conceptos que son normalmente confundidos cuando se habla sobre este tema: cambio climático y calentamiento global. La diferencia principal radica en que el primero es la consecuencia del segundo. El cambio climático puede ser definido como las alteraciones en los niveles de temperatura y patrones climáticos a largo plazo, dichos cambios pueden ser naturales u ocasionados por las actividades del ser humano (Acciona, 2021).

Cuando se utilizan coches a gasolina, se están quemando combustibles fósiles, lo que genera emisiones de gases de efecto invernadero. Estos gases envuelven a la

tierra y atrapan el calor, de tal manera que las temperaturas suben. Los principales ejemplos de emisiones son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el metano. La liberación de CO<sub>2</sub> no solo puede darse por la actividad ya mencionada, sino también por el desmonte de tierras y bosques; mientras que las emisiones de metano están principalmente presentes en los vertederos de basura. En base a lo mencionado, los principales emisores son: la industria, el transporte, la agricultura, los edificios y el uso del suelo (Naciones Unidas, 2021).

### **2.3.1 Medición del cambio climático**

Según la Williams y Eggleston (2017), el cambio climático supone una gran complejidad. Sin embargo, se han desarrollado indicadores que permiten comunicar los hallazgos científicos a la comunidad por medio de informes sencillos, que sean comprendidos por personas que no son expertas en la materia, pero con la claridad suficiente para no distorsionar ningún tipo de información.

Los esfuerzos se centran en la creación un indicador principal. Para aquello, se tienen en cuenta los siguientes cinco criterios:

- Relevancia: debe ser claro y comprensible a nivel mundial.
- Representatividad: debe ofrecer una imagen representativa del cambio climático a nivel mundial.
- Trazabilidad: deben utilizarse datos verificables y el cálculo del indicador se debe hacer a través de un método acordado internacionalmente.
- Puntualidad: debe calcularse periódicamente y, al menos, una vez al año.
- Adecuación de los datos: los datos utilizados deben ser válidos y fiables.

Si bien de momento no se ha encontrado el indicador que cumpla con todos los criterios mencionados, la propia Organización Meteorológica Mundial (2017) presenta

una lista de 6 posibles candidatos que permiten acercarse al entendimiento del estudio acerca del cambio climático. A continuación, se presenta una tabla con una breve descripción de estos:

**Tabla 3**

*Indicadores para explicar el cambio climático*

Indicador	Descripción
Temperatura media anual mundial en la superficie	La temperatura de la superficie global proporciona un indicador relativamente fácil de entender. Sin embargo, solo permite observar parcialmente el aumento de energía en el sistema.
Contenido calorífico de los océanos	Más del 90% de la energía adicional provocada por el cambio climático llega a los océanos. Por lo que el aumento de calor allí es un buen indicador del cambio climático.
Concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono	Debido a que las emisiones de Gases de Efecto Invernadero influyen en la cantidad de energía presenta en la Tierra, las concentraciones atmosféricas representan un buen indicador.
Nivel medio mundial del mar	Como se mencionó anteriormente, el océano juega un papel muy importante cuando se habla del cambio climático. El derretimiento de los casquetes polares ocasionado por el aumento de temperatura provoca que suba el nivel del mar, por lo que este es un indicador muy útil.

Cambio en la extensión o en la masa de la criosfera	La criosfera comprende la precipitación sólida, la capa de nieve, los glaciares, el permafrost, entre otros. Por lo que abarca un gran número de variables que permiten evidenciar el cambio climático desde una perspectiva diferente.
Precipitación mundial	Los cambios en los niveles de precipitación mundial ofrecen una visión muy interesante acerca de los cambios en los patrones climáticos. Este tipo de información es presentada por el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones de la OMM y se calcula de manera mensual.

**Nota.** Fuente: Williams y Eggleston (2017)

### **2.3.2 Causas del cambio climático**

Los principales contaminantes atmosféricos que se miden a través de los indicadores presentados anteriormente provienen de dos tipos de fuentes: móviles y fijas. Las fuentes móviles corresponden al tráfico rodado, es decir, el uso de autos a gasolina; mientras que las fuentes fijas hacen referencia a la industria, climatización residencial, entre otros. Al mismo tiempo, se hace una distinción entre contaminantes primarios y secundarios. Los primeros provienen directamente de la fuente de emisión y los contaminantes secundarios se dan como consecuencia por reacciones químicas y físicas que sufren los contaminantes primarios en la atmósfera (Ballester, 2005).

La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (2021) indica que la comunidad científica atribuye la tendencia del calentamiento global a la actividad humana, principalmente la relacionada con la quema de combustibles fósiles, misma

que genera emisiones de gases de efecto invernadero. Sin la intervención del ser humano, la tendencia natural iría encaminada al enfriamiento del planeta.

Ciertos gases en la atmósfera impiden que el calor escape, por lo que se concentra en la tierra y se producen cambios de temperatura semipermanentes. Los gases que más contribuyen al efecto invernadero son:

- Vapor de agua: es el gas más abundante, pero actúa como retroalimentador, puesto que responde químicamente a los cambios de temperatura.
- Dióxido de carbono: se libera por medio de procesos naturales y actividades humanas. Por ejemplo: erupciones volcánicas, deforestaciones, cambio en el uso de suelos y quema de combustibles fósiles.
- Metano: es un gas hidrocarburo que se produce principalmente en la agricultura, descomposición de basura y manejo del estiércol del ganado.
- Óxido nitroso: tiene que ver con las prácticas relacionadas al cultivo del suelo, sobre todo el uso de fertilizantes químicos.
- Clorofluorocarbonos: compuestos sintéticos producidos industrialmente que tienen diversas aplicaciones en el ámbito productivo (Lockwood, 2009).

### **2.3.3 Efectos del cambio climático**

El cambio climático afecta a todas las regiones del mundo en diversos ámbitos. A nivel general, la Comisión Europea (2021) comenta que sus principales consecuencias son: derretimiento de los glaciares; aumento del nivel del mar, inundaciones y erosión de las zonas costeras y bajas; fuertes lluvias y otros fenómenos meteorológicos como inundaciones, disminución de la calidad del agua, menor disponibilidad de recursos hídricos, olas de calor, incendios forestales y sequías más frecuentes, dependiendo de cada región; problemas de salud derivados de los intensos

episodios de calor o frío que se presenten, así como por enfermedades transmitidas por el agua; entre otros.

Los países en vías de desarrollo son más vulnerables al cambio climático, puesto que dependen en gran medida de su entorno natural. De igual forma, sectores como la agricultura o el turismo se ven particularmente afectados, debido a que cambios en la temperatura y los niveles de precipitación los condicionan mucho. Como se mencionó, los fenómenos meteorológicos extremos y las precipitaciones se vuelven más habituales en ciertas zonas y en otras, hay olas de calor y sequías extremas, tal desajuste también impacta de manera negativa en la supervivencia de muchas especies de plantas y animales.

#### **2.3.4 Efectos del cambio climático en la agricultura**

Ordaz, Mora, Acosta, Serna y Ramirez (2010) determinaron que el cambio climático provoca disminuciones en la producción, el valor en la renta de la tierra y los rendimientos de los pequeños agricultores. Alteraciones climáticas como las variaciones de temperatura y precipitación presentan un efecto negativo directo y, en particular, los hogares rurales que se dedican a la agricultura son más vulnerables, debido a que se les dificulta tomar medidas rápidas de adaptación ante los cambios que se puedan presentar. En regiones donde las precipitaciones aumenten considerablemente, los cultivos sufrirán daños por erosión de suelos y/o inundaciones, mientras que la presencia de sequías y calor excesivo pueden limitar el crecimiento y rendimiento de las plantas (Altieri & Nicholls, 2009). De la misma forma, Birthal et al. (2014) establecen que los pequeños agricultores son los más afectados debido a su bajo acceso a recursos e información para tomar medidas de adaptación.

López y Hernández (2016) comentan que el clima es un determinante fundamental de la productividad agrícola. El aumento de emisiones de gases de efecto invernadero vuelve inevitable que se presenten cambios climáticos que afecten a la agricultura, disminuyendo los ingresos que se perciben de este sector, limitando la disponibilidad de alimentos y alterando la volatilidad de los precios en el mercado. Aunque cabe mencionar que, la vulnerabilidad de cada región dependerá de sus condiciones geográficas y el tipo de cultivos que produzcan. Los productos más propensos a cambios son el de maíz, trigo y arroz, debido a los requerimientos que tienen para desarrollarse correctamente.

De igual modo, Morales y Zúniga (2016) mencionaron que las variables climáticas que más inciden en la agricultura son la temperatura y precipitación. Villalobos y Retana (2017) indican que los efectos directos derivados de estos dos factores son: mayor duración en los ciclos de cultivo, deficiencias hídricas y alteraciones fisiológicas en los frutos por exposición a temperaturas muy altas. Por otro lado, los efectos indirectos tienen que ver con la presencia de plagas y una limitada disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Carrasco (2016) explica que los factores climáticos y el calentamiento global siguen una tendencia creciente, mientras que su efecto en el rendimiento agrícola es negativo. También coincide con lo mencionado anteriormente acerca de que los principales riesgos son la disminución de la producción, calidad de alimentos e ingresos y precios más altos.

Algo semejante ocurre con lo presentado por la Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (2012), misma que comenta que algunos de los impactos del cambio climático en la agricultura serían: disminución de áreas de cultivo, menor

productividad, cambios en los periodos de siembra y cosecha, aumento del costo de mano de obra y mayor presencia de plagas. Ante tales problemas, se buscará apoyo en la ciencia, tecnología, innovación e institucionalidad para desarrollar medidas o encontrar soluciones concretas que permitan disminuir o eliminar los impactos negativos de las alteraciones del clima en los cultivos agrícolas.

#### **2.4 Adaptación al cambio climático en la agricultura**

La adaptación al cambio climático se refiere al ajuste en los factores naturales o las actividades humanas como respuesta a alteraciones climáticas reales o esperadas y los efectos o daños que se prevén (IPCC, 2001). Preparar el sector agrícola para la adaptación al cambio climático requiere un conocimiento avanzado acerca de cómo y cuándo cambiará el clima. Deben entenderse los impactos tanto biológicos como físicos sobre los cultivos y los efectos indirectos sobre la base de la actividad, como el suelo, agua y recursos genéticos. Actualmente se carece de dicha información y, probablemente, será así durante algún tiempo. Las evaluaciones que se realizan sobre el impacto del cambio climático en la agricultura son conjeturas. Sin embargo, la consideración de aplicar técnicas y políticas de adaptación permitirán al menos disminuir los efectos que traerán dichas alteraciones climáticas en la agricultura (Rosenberg, 1992).

En función del enfoque que se analice, existen diferentes medidas que pueden ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en la agricultura. Almeida, Rios, Prager, Schiek y Gonzalez (2020) comenta cinco acciones para reducir la vulnerabilidad del sector, desde la perspectiva del gobierno:

- Usar de modelos climáticos en la formulación de inversiones y políticas públicas, además de aumentar la difusión de información sobre el cambio climático para ayudar a los pequeños y medianos productores.

- Subvencionar y aumentar las investigaciones enfocadas a desarrollar nuevas variedades de cultivos que sean menos susceptibles al cambio climático.
- Incrementar y hacer énfasis en el uso sostenible del agua.
- Recuperar tierras que hayan sido afectadas por la deforestación e intensificar los esfuerzos en disminuir este tipo de escenarios.
- Implementar tecnologías que reduzcan la vulnerabilidad de la agricultura ante el cambio climático. Por ejemplo: sistemas agroforestales, manejo integrado de plagas, rotación de cultivos y constante riego.

Igualmente, Hartig, Grozev y Rosenzweig (1997) indicaron que debido a que las pérdidas de áreas óptimas para cultivo pueden aumentar como resultado de los impactos en la agricultura inducidos por el cambio climático, es fundamental que se establezcan medidas para reducir dichos impactos. Las opciones que ellos plantean son: establecimiento de áreas de amortiguamiento donde se utilicen productos menos vulnerables a los cambios de clima, promoción de usos sostenibles y la restauración de áreas cultivadas o minadas.

Las medidas de mitigación comprenden desde tácticas a corto plazo hasta estrategias a largo plazo y dependen en gran medida de la investigación que pueda ayudar a los agricultores, empresas agrícolas y formuladores de políticas públicas a informarse y tomar mejores decisiones. Howden et al. (2007) plantea una clasificación de las técnicas de adaptación en función de: cambios en la unidad de gestión y cambios en el entorno de decisión. En la siguiente tabla se presentan ambos tipos junto a una serie de ejemplos para cada uno de ellos, según la teoría revisada.

**Tabla 4***Medidas de adaptación ante el cambio climático en la agricultura*

Tipo	Medidas
Cambio de decisiones en la unidad de gestión	Cultivar especies con mayor resistencia al choque térmico y la sequía, alterar las tasas de fertilizantes y los tiempos de riego para mantener la calidad del grado, uso de tecnologías para recolectar el agua (ejemplo: retención de residuos de cultivos), alterar el momento o la ubicación de las actividades de cultivo y diversificar ingresos con actividades de apoyo como la ganadería.
Cambios en el entorno de decisión	Desarrollo de infraestructura, instituciones y políticas públicas para apoyar el proceso de adaptación; ampliar la disponibilidad de información y monitoreo sobre el cambio climático; mayor inversión en investigación acerca de nuevas tecnologías de mitigación del cambio climático. En general todas aquellas actividades bajo las que se toman las decisiones de adaptarse por parte de los agentes económicos involucrados.

**Nota.** Fuente: Howden et al. (2007)

Por otra parte, Smit y Skinner (2002) diferencian las opciones de adaptación en la agricultura según la participación de los diferentes agentes (productores, industrias y gobiernos); el tiempo que tomaría emplear la adaptación; y la forma de la medida adaptativa. En base a aquellos, identificaron cuatro categorías principales: desarrollos tecnológicos, programas gubernamentales y seguros, prácticas de producción agrícola y gestión financiera agrícola. Además, indican que existen medidas indirectas como el suministro de información acerca del cambio climático que pueden dar lugar a un aumento en la adopción de medidas que permitan mitigar sus efectos en la producción agrícola. También comentan que, en síntesis, las opciones

adaptativas son modificaciones de las prácticas agrícolas existentes y las políticas públicas relacionadas al cambio climático.

Mientras tanto, Anwar, Li Liu, Macadam y Kelly (2013) determinan cuatro áreas prioritarias de acción, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad del sector agrícola ante el clima cambiante. Estas son: generación y difusión de información para aumentar la conciencia acerca de los efectos del cambio climático en la agricultura, aumento de investigación y desarrollo (I+D) en tecnología agrícola, fortalecimiento de la asociación entre los agentes involucrados y la formulación de políticas que faciliten la adaptación apropiada por parte de los pequeños y medianos agricultores.

Lograr la adaptación en la agricultura requiere recursos tanto tecnológicos como no tecnológicos. Dicha adaptación implica producir más alimentos, reducir o compartir el riesgo y mejorar la gobernanza. Las medidas más estudiadas tienen que ver con el aumento de la materia orgánica del suelo, mejor gestión en las tierras de cultivos, usar sistemas mixtos cultivo-ganado, cultivos múltiples, reversión de la erosión del suelo, entre otros. Sin embargo, muchas de estas presentan grandes desafíos, por ejemplo: si bien los sistemas integrados de cultivo y ganado son una buena opción, implican la reducción del rendimiento agrícola, esfuerzos en el pastoreo y mantenimiento de la cubierta vegetal en zonas de alta precipitación (Aryal et al., 2020). En base a aquello, presentan una serie de medidas aplicables en sistemas de producción a pequeños agricultores, las cuales se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 5***Opciones de adaptación en los sistemas de producción de pequeños agricultores*

Medida	Descripción
Manejo del suelo	Instalaciones de mini-riego, la recolección de agua y la jardinería en terrazas ayudan a controlar la erosión del suelo. Cambios en las prácticas de labranza y retención del carbono orgánico del suelo también mejoran su resiliencia ante el cambio climático.
Diversificación de los cultivos	Sustituir un cultivo por otro de manera constante, cambiar la rotación de los cultivos y utilizar plantas más resistentes. Por ejemplo, el sistema arroz-trigo necesita una gran cantidad de agua, por lo que es muy vulnerable al cambio climático. Este podría cambiarse por el sistema maíz-trigo, que requiere menos recursos hídricos, ayudando así a la adaptación del sector.
Gestión del agua	Recolectar agua de lluvia, nivelación de tierras para ahorrar agua en cultivos como el arroz, aplicación de sistemas de microirrigación, entre otros.
Gestión sostenible de la tierra	Prácticas de agrosilvicultura o de la agricultura de la conservación, labranza cero en ciertos sistemas de producción, agroforestería.
Manejo de plagas en los cultivos	Utilización de productos que fortalezcan a los cultivos ante la aparición de plagas o enfermedades derivadas del cambio climático.
Gestión de riesgos	Seguro de cosecha, adaptación basada en la comunidad, acciones colectivas internacionales y servicio de asesoramiento agrometeorológico.

**Nota.** Fuente: Aryal et al. (2020).

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (2007) divide a los métodos de adaptación en dos tipos principales: la adaptación autónoma y la planificada. La primera corresponde a la reacción de, por ejemplo, un agricultor a los cambios climático por medio de reemplazo de los cultivos, utilización de fechas diferentes de cosecha y siembra, entre otros. Mientras que la adaptación planificada está relacionada con la elaboración de políticas conscientes o estrategias de respuesta específicas emprendidas para facilitar la adopción medidas específicas en el sector agrícola.

## **2.5 Factores que inciden en la intención de adaptación de los agricultores ante el cambio climático**

La literatura revisada indica que la intención de adaptarse al cambio climático por parte de los agricultores se ve determinada en función de tres grandes grupos de variables: psicológicas, demográficas y socioeconómicas. Por medio de la teoría de la motivación y protección se incorporan variables psicológicas como: percepción al riesgo, capacidad de adaptación, normas subjetivas e intención de adaptación. Dichos factores son muy importantes puesto que, si los pequeños agricultores tienen percepciones de que los cambios de temperatura y precipitación a largo plazo afectarán su productividad, acogerán medidas adaptativas para disminuir este impacto (Hassan & Nhemachena, 2008).

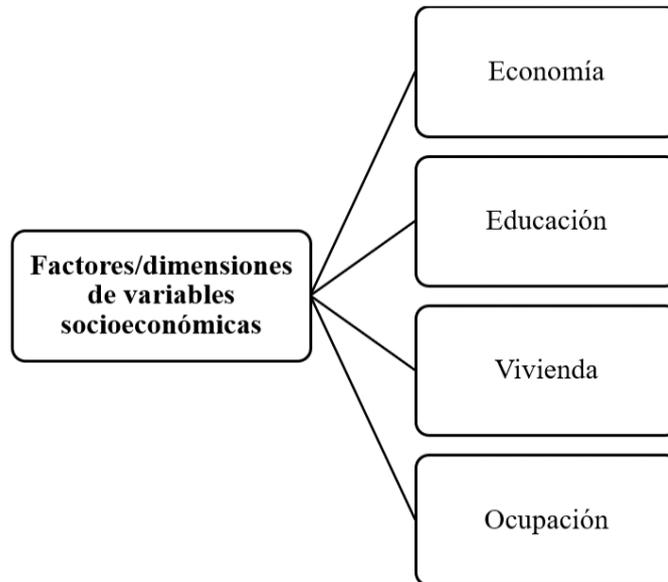
Por otra parte, la demografía es una ciencia que se encarga de estudiar a la población humana y recopilar información acerca de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales. “En terminología estadística, la palabra población designa cualquier conjunto de unidades distintas” (Macció, 1985, p.17).

**Tabla 6***Áreas del estudio demográfico*

Área	Descripción
Dimensión	El tamaño de la población
Estructura	Composición de la población según las distintas características que la dividen (edad, género, lugar de residencia, estado civil).
Evolución	Comportamiento a través del tiempo (tamaño, evolución temporal, entre otros).
Caracteres generales	Particularidades más propias de otras ciencias como la genética o la biometría (estado de salud, coeficiente intelectual).

**Nota.** Fuente: COMECSO (2021)

Finalmente, las variables socioeconómicas indican el estado o la situación de una persona o grupo de personas por medio de características como su nivel de ingresos, ocupación principal, nivel de estudios, entre otros. Tales variables resultan muy útiles puesto que permiten describir las condiciones y estilos de vida de los diferentes segmentos de una población (Infante & Schlaepfer, 1994). La condición socioeconómica, así como la demográfica, abarca diversos factores o dimensiones en su estudio.



*Figura 3.* Dimensiones de las variables socioeconómicas

*Nota.* Fuente: Huerta (2012)

Salazar, Magaña, Aguilar y Ricalde (2016) comentan que los indicadores socioeconómicos se dividen en dos tipos: ecológicos e individuales. Los primeros analizan no a un individuo, sino a un grupo y, por lo general, son medidos a través de datos poblacionales obtenidos por censos, agencias internacionales, entre otros, por ejemplo: número total de habitantes en un lugar determinado o la tasa de empleo. Los indicadores individuales, por su parte, sí comprenden al individuo como la unidad de análisis, y la información acerca de estos se obtiene a partir de entrevistas. El nivel de ingresos familiares es un claro ejemplo de este tipo.

Ozor (2010) explica que las características socioeconómicas de los involucrados influyen en su capacidad de adaptación y permiten identificar las dificultades que enfrentan para adaptarse a los efectos del cambio climático. Las variables relacionadas son, por ejemplo, género del jefe de hogar, edad, estado civil,

nivel de educación, tamaño del hogar, ocupación principal, años de experiencia agrícola y el sistema de cultivo que utiliza.

**Tabla 7**

*Literatura sobre la intención de adaptación ante el cambio climático en la agricultura y las variables socioeconómicas*

Variables	Descripción
Edad	Personas de mediana edad todavía son fuertes y enérgicas. Son más propensas a adoptar técnicas para hacer frente a los efectos del cambio climático
Experiencia agrícola	Agricultores que no sean nuevos en la ocupación deben haber tenido una experiencia significativa con respecto al fenómeno del cambio climático y, por lo tanto, deben haber desarrollado varias estrategias de adaptación para hacer frente a los impactos de este.
Educación formal	Un bajo nivel educativo puede limitar el acceso de los agricultores a información veraz sobre el cambio climático y, por ende, disminuir su capacidad de adaptación
Tamaño de la finca	Los pequeños agricultores generalmente tienen un capital inadecuado para adoptar tecnologías adaptativas que requieren una gran inversión. Esto afectará su capacidad e intención de adaptarse.
Tamaño del hogar	Tiene relación con la cantidad de visitas de extensión mensuales que puede realizar una familia (se recomienda, al menos, dos cada mes). El contacto frecuente mejora la rápida difusión de las prácticas recomendadas y aumenta la capacidad de adaptación.

**Nota.** Fuente: Salau, Onuk y Ibrahim (2012)

La edad y experiencia agrícola se miden en años, la educación formal en función del nivel educativo máximo terminado hasta el momento o la cantidad de años de escolaridad, el tamaño de la finca en hectáreas y el tamaño del hogar en número de integrantes. Adicionalmente, se mencionan variables como: si el agricultor es parte de alguna organización social, la forma en que adquirió las tierras (heredadas, compradas) y si tuvo acceso a alguna línea de crédito en los últimos cinco años (Salau et al., 2012).

Temesgen et al. (2008) y Di Falco et al. (2011) también mencionan que los factores que afectan la decisión de los agricultores de tomar medidas de adaptación son el acceso a información referente al cambio climático, la capacidad financiera de los hogares, educación, género, edad y el acceso al crédito. La disponibilidad de mejor información climática ayuda a los agricultores a comprender los riesgos a los que se exponen sus cultivos y elegir las mejores estrategias para hacerle frente a los mismos, mientras que la falta de este tipo de información puede impedir que adopten medidas, al no considerar que se podrían ver afectados. Del mismo modo, es probable que la falta de dinero y otros recursos limiten la capacidad adaptativa de los agricultores, debido a que no podrán cubrir los costos que requieren las medidas de adaptación.

Otro factor importante es la mano de obra disponible, aquellas unidades de producción agrícola con más disponibilidad de trabajadores pueden estar participando en otras actividades generadoras de ingresos y ser más capaces de adaptarse rápidamente al cambio climático. Por otro lado, el bajo acceso al mercado puede afectar negativamente su capacidad adaptativa, debido a que se les dificultaría adquirir insumos como variedades de semillas, fertilizantes y otras tecnologías de riego (Nhemachena & Hassan, 2007).

## CAPÍTULO III

### 3. Contextualización del problema

#### 3.1 Producción agrícola de Ecuador

El sector agrícola comprende una de las industrias más importantes para la economía ecuatoriana. Según datos del Banco Central del Ecuador (2021), la agricultura produjo un valor agregado bruto de USD 8,508 millones en 2020, representando así el 8.61% del Producto Interno Bruto del país. A continuación, se presenta la evolución de la producción agrícola ecuatoriana junto a la del PIB total desde 2011 hasta 2020.

**Tabla 8**

*Evolución de la producción agrícola y el Producto Interno Bruto de Ecuador durante el periodo 2011 - 2020*

Año	PIB Agrícola	%	PIB total	%
2011	6,702	-	79,277	-
2012	6,564	-2.06%	87,925	10.91%
2013	7,231	10.15%	95,130	8.19%
2014	8,122	12.32%	101,726	6.93%
2015	8,406	3.50%	99,290	-2.39%
2016sd	8,441	0.43%	99,938	0.65%
2017p	8,533	1.09%	104,296	4.36%
2018p	8,411	-1.43%	107,562	3.13%
2019p	8,371	-0.48%	108,108	0.51%
2020prel.	8,508	1.64%	98,808	-8.60%

**Nota.** Datos en millones de dólares y tasas de variación porcentual.

sd: semidefinitivo

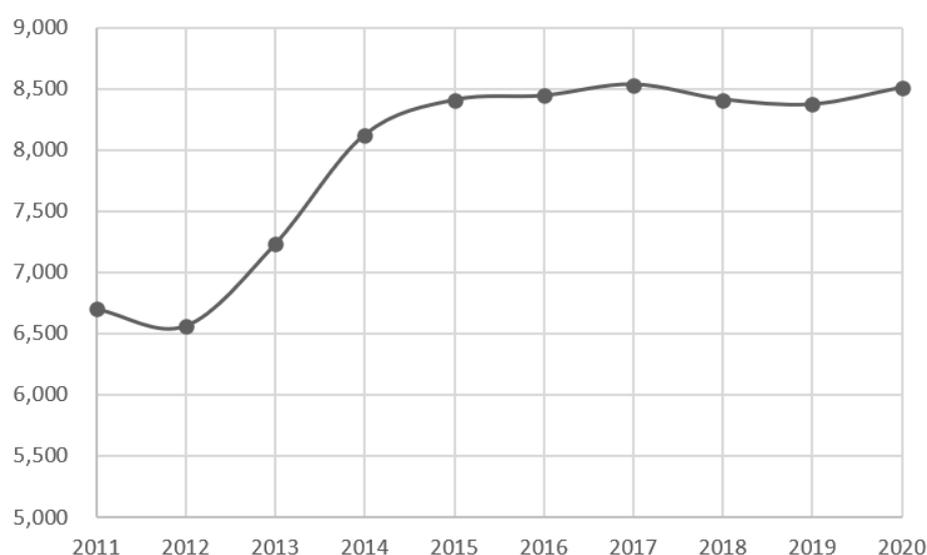
p: provisional

prel.: preliminar por sumatoria de trimestres

Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

Tanto el sector como la economía nacional muestran un notable desarrollo en cuanto a producción se refiere. En 10 años, el PIB agrícola aumentó 26.93% y el PIB

total 24.64%. Con respecto a la relación entre las dos variables, llama la atención lo sucedido en 2012, donde la industria agrícola cayó 2 puntos porcentuales pero el PIB total creció casi 11; y en 2020, donde sucedió lo contrario, el PIB total cayó casi 9%, mientras que el sector creció 1.64%. Durante el periodo revisado, el mayor crecimiento productivo de la agricultura se dio en 2013 y 2014, con variaciones porcentuales positivas de más de 10% en ambos años. La figura 4 permite apreciar dicha evolución de forma gráfica.



*Figura 4.* Evolución del PIB Agrícola durante el periodo 2011 – 2020

*Nota.* Datos en millones de dólares. Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

### **3.2 Principales cultivos agrícolas en Ecuador**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021) presentó los principales cultivos agrícolas de 2020 en función de la cantidad de hectáreas plantadas, hectáreas cosechadas, producción en toneladas y su rendimiento (tonelada por hectárea). El producto más importante fue el cacao, seguido del arroz y el maíz duro seco. Se destaca también que la caña de azúcar y el banano tienen los mayores rendimientos de la lista y que la palma aceitera se posiciona como uno de los productos agrícolas más

importantes para la producción nacional. En la siguiente tabla se presentan los diez principales cultivos de dicho registro.

**Tabla 9**

*Principales cultivos agrícolas en Ecuador, año 2020*

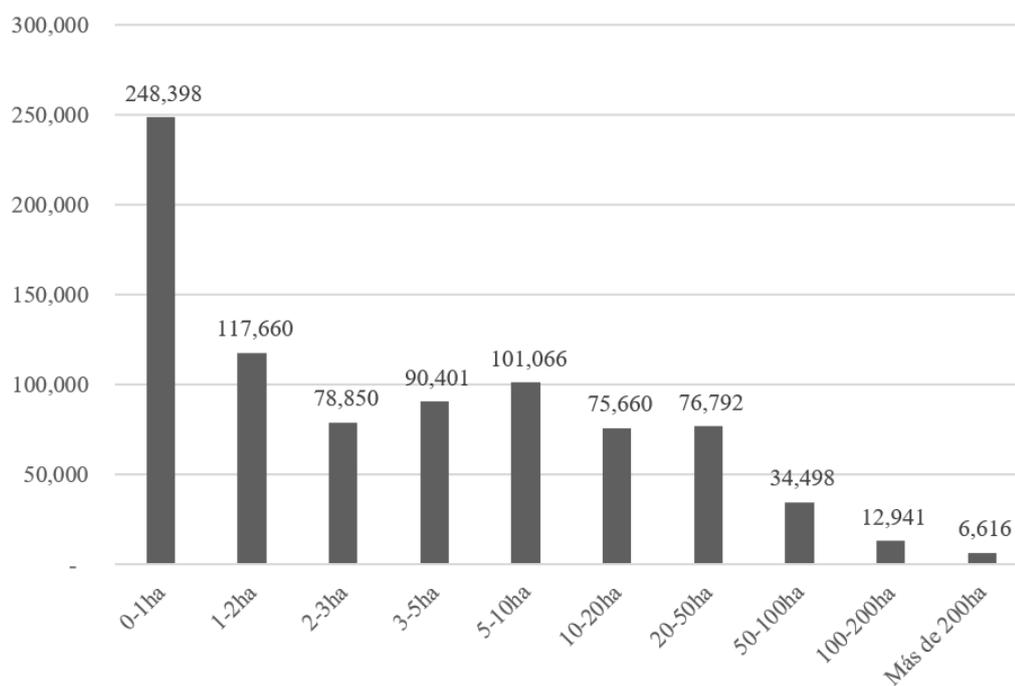
Productos	Superficie Plantada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (t/ha)
Cacao (almendra seca)	590,579	527,347	327,903	0.62
Arroz (en cáscara)	308,211	308,211	1,546,523	5.02
Maíz Duro Seco (grano seco)	278,021	259,084	1,430,608	5.52
Palma Aceitera (fruta fresca)	256,854	188,469	2,446,312	12.98
Banano (fruta fresca)	165,080	160,630	6,023,390	37.50
Plátano (fruta fresca)	145,501	127,895	722,298	5.65
Caña de Azúcar para Azúcar (tallo fresco)	142,010	139,406	11,016,167	79.02
Maíz Suave Seco (grano seco)	58,513	54,518	88,594	1.63
Café (Grano Oro)	34,789	26,909	5,280	0.20
Papa (Tubérculo fresco)	25,924	24,882	408,313	16.41

**Nota.** Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2021); Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021)

### 3.3 Unidades de Producción Agropecuaria en Ecuador

La FAO (2021) comenta que la agricultura familiar en Ecuador concentra cerca del 85% de las Unidades de Producción Agrícolas en el 20% de la tierra, mientras que la agricultura empresarial reúne el 80% de la tierra en el 15% de las UPA. Aun bajo estas circunstancias, más del 64% de la producción agrícola está en manos de pequeños productores.

Según el III Censo Nacional Agropecuario, el número de UPA por tamaño está compuesto de la siguiente manera:



*Figura 5.* Número de UPA por tamaño

*Nota.* ha: hectáreas. Fuente: INEC (2000)

### **3.4 Indicadores agro-sociales**

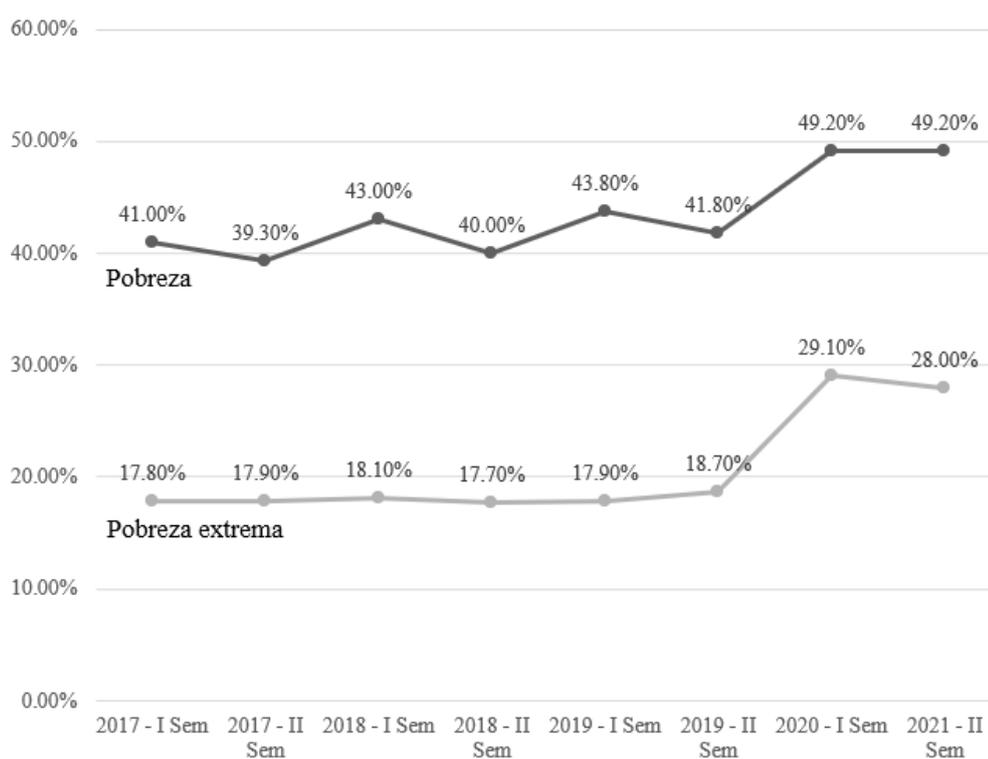
En Octubre de 2021, la participación del empleo agropecuario en el empleo total fue de 30.7%. Se podría considerar que esta cifra no ha presentado grandes cambios en los últimos 4 años, puesto que, desde 2017, los valores fueron similares. La mayor participación registrada se dio en abril de 2021, con 33.3%. Algo semejante ocurre con el Coeficiente de Gini Rural (desigualdad por ingresos), que se ha mantenido en un promedio de 0.452, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021).

**Tabla 10**

*Indicadores laborales rurales, octubre de 2021*

Indicador	Porcentaje
Tasa de Empleo Adecuado	15.7%
Tasa de Subempleo	25.9%
Tasa de Empleo No Pleno	32.7%
Tasa de Empleo no Remunerado	23.2%
Tasa de Desempleo	2.3%

**Nota.** Fuente: INEC (2021).



*Figura 6.* Pobreza rural por Ingresos

*Nota.* Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2021); Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021)

Como se aprecia en la figura 6, la pandemia afectó considerablemente al sector rural. Los niveles de pobreza y pobreza extrema crecieron, sobre todo este último, que pasó de 18.7% en el segundo semestre de 2019 a 29.1% en el primer semestre de 2020.

### 3.5 Inclusión financiera

Por medio de créditos públicos se otorgaron un total de USD 23 millones al sector agropecuario en 2021. De este monto, USD 5.87 millones fueron destinados a la industria agrícola, distribuidos en 1388 operaciones (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2021). Dichos datos, junto a los correspondientes al crédito privado, se resumen en las siguientes tablas:

**Tabla 11**

*Crédito público para el sector agrícola en 2021*

Entidad	Monto otorgado	Número de operaciones
BanEcuador	USD 5.76 millones	1381
Corporación Financiera Nacional	USD 0.11 millones	7
<b>Total</b>	<b>USD 5.87 millones</b>	<b>1388</b>

**Nota.** Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021)

**Tabla 12**

*Crédito privado para el sector agrícola en 2020*

Entidad	Monto otorgado	Número de operaciones
Superintendencia de Bancos	USD 73.63 millones	2761
Superintendencia de Economía Popular y Solidaria	USD 31.39 millones	7297
<b>Total</b>	<b>USD 105.02 millones</b>	<b>10058</b>

**Nota.** Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021)

### 3.6 Exportaciones agrícolas ecuatorianas

En 2020, las exportaciones agrícolas fueron de USD 5,735 millones FOB, lo que significó el 28.35% de las totales del país. En la siguiente tabla se presentan los ocho productos agrícolas de exportación más importantes de la industria en ese periodo.

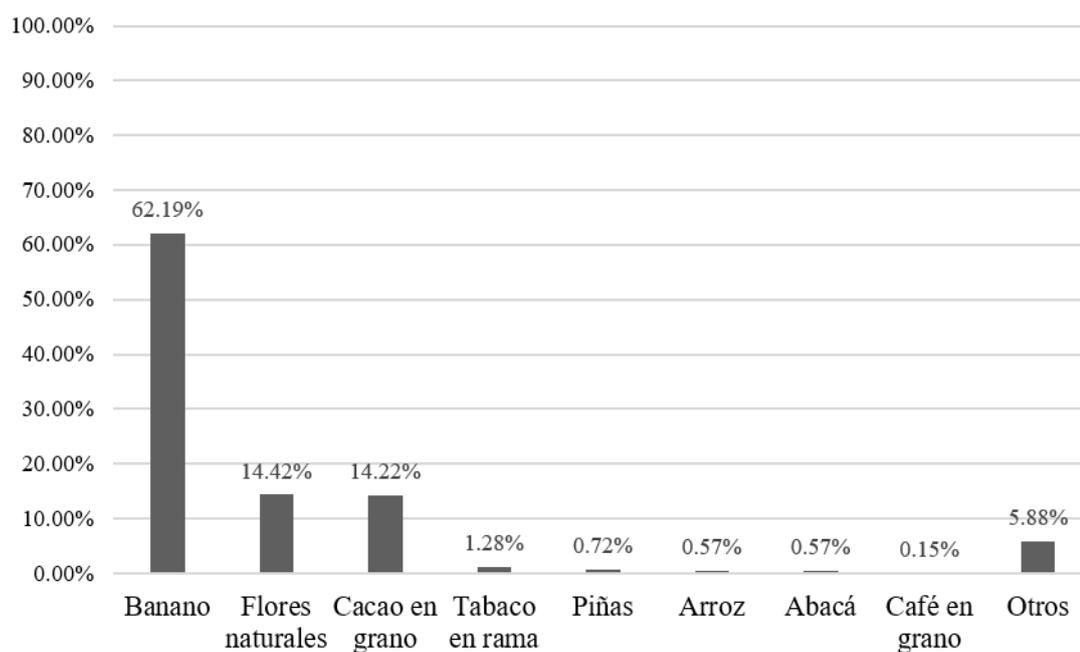
**Tabla 13**

*Principales productos primarios agrícolas de exportación en Ecuador, año 2020*

Producto Principal	Miles de dólares FOB	%
Banano	3,566,456	62.19%
Flores naturales	827,142	14.42%
Cacao en grano	815,525	14.22%
Tabaco en rama	73,430	1.28%
Piñas	41,339	0.72%
Arroz	32,946	0.57%
Abacá	32,731	0.57%
Café en grano	8,734	0.15%
<b>Exportaciones agrícolas</b>	<b>5,734,853</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Datos en miles de dólares FOB y estructura porcentual. Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

Como se aprecia en la tabla anterior, el banano es el producto agrícola más importante para el comercio exterior de Ecuador, representando el 62.19% de las exportaciones de la industria y cerca del 17.6% de las exportaciones totales del país en 2020. Luego se encuentran las flores naturales y el cacao en grano, con aproximadamente 14% de las exportaciones agrícolas cada uno. Seguidos del tabaco en rama, piñas, arroz, abacá y café en grano. Estos ocho productos comprendieron aproximadamente el 94% de todas las exportaciones agrícolas ecuatorianas.



*Figura 7.* Principales productos primarios agrícolas de exportación en Ecuador, año 2020

*Nota.* Estructura porcentual. Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

**Tabla 14**

*Valores unitarios de los principales productos agrícolas de exportación, año 2020*

Producto	Dólares por kilo
Banano y plátano	0.51
Cacao	2.52
Café	4.91
Flores naturales	5.41

**Nota.** Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

## **CAPÍTULO IV**

### **4. Metodología de la investigación**

#### **4.1 Enfoque de la investigación**

El presente trabajo se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo. Rivero (2008) explica que el enfoque cuantitativo es aquel donde se recolecta información objetiva, es decir, sin percibir juicios de valor o sentimientos, y los resultados se caracterizan por tener gran precisión y fidelidad a la realidad que se está investigando. Hernández, Fernández y Baptista (2010) mencionan que este enfoque es secuencial y probatorio, cada etapa tiene relación con la siguiente y no se pueden omitir o añadir pasos. Se parte de una idea que se va delimitando y las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos.

#### **4.2 Método científico**

Dentro del estudio se empleó el método deductivo, cuyo razonamiento parte desde lo general hasta lo específico (Gabriel et al., 2021). Este método abarca hechos ya comprobados y aceptados por la comunidad científica para obtener una conclusión en casos particulares, de forma que inicia con la revisión de teoría universal y de comprobada validez, para aplicarla a hechos específicos (Bernal, 2010).

#### **4.3 Tipo de investigación**

En el mundo de la investigación se reconocen dos tipos de estudios: transaccional o transversal y evolutivo o longitudinal (Medina, 2020). Este trabajo se desarrolló bajo el tipo de investigación transversal, donde se analizan los datos en un mismo periodo de tiempo.

#### **4.4 Alcance**

Hernández, Fernández y Baptista (2017) comentan que existen diversos alcances de investigación, como: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Para esta investigación se manejó un alcance descriptivo y correlacional. Siguiendo con Hernández et al. (2017), el alcance de tipo descriptivo busca especificar las características, perfiles y propiedades de personas, grupos, objetos o cualquier otro fenómeno que pueda someterse a análisis, y el de tipo correlacional tiene como finalidad conocer el grado de asociación existente entre dos o más variables.

#### **4.5 Diseño de la investigación**

El diseño escogido para la presente investigación fue el de tipo no experimental, debido a que no se modificó intencionalmente ninguna variable. Hernández et al. (2010) definen a las investigaciones no experimentales como aquellas que se realizan sin manipular deliberadamente las variables y explican que en estos trabajos se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para analizarlos. No se generan situaciones, sino que se examinan las ya existentes y no se tiene control directo ni se puede intervenir en las variables independientes porque ya ocurrieron, al igual que sus efectos.

#### **4.6 Población y muestra**

La población corresponde a los jefes de las 177,588 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) existentes en Ecuador que cuentan con un tamaño de entre 7 y 35 hectáreas, rango que los clasifica como pequeños agricultores según la literatura revisada. A continuación, se realiza el cálculo de la muestra representativa por medio de una fórmula estadística para poblaciones finitas, donde se determinó una muestra de 384 observaciones:

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

n: número de elementos de la muestra

N: número de elementos de la población 177588

Z: nivel de confianza 1.96

p: probabilidad de éxito 0.50

q: probabilidad de fracaso 0.50

e: margen de error 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(177588)(0.50)(0.50)}{(0.05)^2(177588 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{170555.51}{444.92}$$

*n = 384 observaciones*

La estructura de la muestra se conformó en función de los principales productos agrícolas de exportación en Ecuador, como se detalla en la tabla 15.

**Tabla 15**

*Estructura de la muestra*

Cultivo	Total	Participación relativa
Banano	258	67.19%
Flores naturales	58	15.10%
Cacao	57	14.84%

Tabaco en rama	5	1.30%
Piñas	3	0.78%
Arroz	3	0.78%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Fuente: Banco Central del Ecuador (2021)

#### **4.7 Técnica recogida de datos**

Los datos fueron obtenidos por medio de un cuestionario realizado a 384 jefes de UPAs, con el objetivo de obtener información clara y precisa mediante preguntas encaminadas a conocer las características socioeconómicas y demográficas de los entrevistados, así como su intención de adaptarse al cambio climático. Para la elaboración del cuestionario se tomó como referencia preguntas realizadas en investigaciones científicas, relacionadas al tema de estudio, que también ocuparon este instrumento (Apata, 2011; Balew, Agwata & Anyango, 2014; INEC, 2000; Deressa, Hassan & Ringler, 2011).

#### **4.8 Variables de la investigación**

La variable dependiente del presente trabajo es la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Conforme al estudio de Deressa et al. (2011), se generó una variable dummy que toma el valor de 1 para aquellos que sí tienen la intención de adaptarse y 0 en el caso contrario.

Las variables independientes son aquellos factores socioeconómicos y demográficos que influyen en la intención de los pequeños agricultores de adaptarse al cambio climático y fueron elegidas en base a los estudios previos y la literatura revisada en el capítulo dos. De acuerdo con aquello, se seleccionaron las siguientes variables explicativas: género, edad, educación formal, experiencia agrícola,

propiedad de ganado vacuno, forma de tenencia de la tierra, acceso al crédito y tamaño de las tierras. En la siguiente tabla se ofrece un detalle de las variables utilizadas en la investigación:

**Tabla 16**

*Descripción de las variables utilizadas en el modelo*

Variable	Descripción
Intención de adaptación	Dummy. Toma el valor de 1 si el individuo tiene la intención de adaptarse y 0 en el caso contrario
Género	Dummy. Toma el valor 1 si el individuo es hombre y 0 en el caso contrario
Edad	Continua. Medida en años
Educación formal	Continua. Medida en años
Experiencia agrícola	Continua. Medida en años
Propiedad de ganado vacuno	Dummy. Toma el valor de 1 si el individuo tiene ganado y 0 en el caso contrario
Forma de tenencia de la tierra	Dummy. Toma el valor de 1 si la forma de tenencia es “propio con título” y 0 en el caso contrario
Acceso al crédito	Dummy. Toma el valor de 1 si tiene acceso y 0 en el caso contrario
Tamaño de la tierra	Continua. Medida en hectáreas

**Nota.** Fuente: Apata (2011); Balew et al. (2014); Deressa et al. (2011); INEC (2000).

## 4.9 Técnica estadística

Para analizar los factores que afectan la intención de los pequeños agricultores de adaptarse al cambio climático, se utilizó un modelo de regresión logística binaria (logit), donde la variable dependiente es de carácter dicotómica. La elección de la técnica econométrica fue hecha de acuerdo con estudios relacionados al tema de la presente investigación (Balew et al., 2014; Ngo, Poortvliet & Feindt, 2020; Oyekale & Oladele, 2012; Sofoluwe, Tijani & Baruwa, 2011). Para el tratamiento de los datos y estimación del modelo se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics 28.

Según Ferre (2019), los modelos logit tienen tres objetivos:

- Medir la importancia de la relación que existe entre las variables explicativas y la dependiente.
- Aclarar la confusión e interacción existente entre las variables independientes respecto a la dependiente.
- Clasificar observaciones dentro de las categorías de la variable dependiente (en este caso, tiene intención de adaptarse/no tiene intención de adaptarse).

Conforme a lo mencionado, la regresión logística tiene el fin de predecir la probabilidad de que ocurra Y, conociendo los valores de las variables independientes X (Cava & Silva, 2020). La ecuación general tiene la siguiente forma:

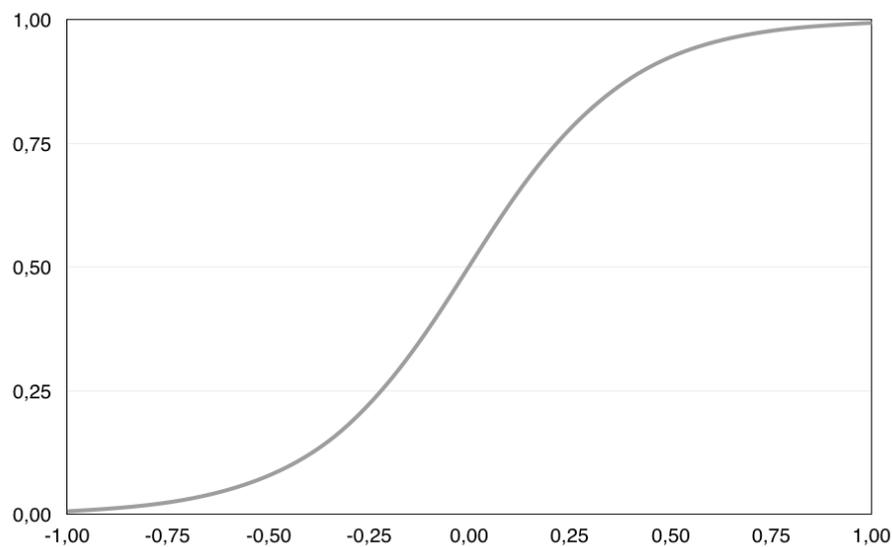
$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Siguiendo con Cava y Silva (2020),  $P(Y)$  es la probabilidad de que ocurra Y,  $e$  representa a la función exponencial y los demás coeficientes son los utilizados en la regresión lineal. Los valores resultantes de esta ecuación varían entre 0 y 1. Un valor cercano a 1 quiere decir que es muy probable que el evento haya ocurrido y uno

cercano a 0, lo contrario. Cabe mencionar que, el valor de corte más utilizado para clasificar los resultados es 0.5.

Los modelos logit son muy empleados en el mundo de la investigación por su eficacia y la alta interpretación de sus resultados, siendo esta una de sus ventajas más importantes respecto a otras técnicas. La función que relaciona las variables independientes con la dependiente se conoce como función sigmoidea. Esta tiene forma de S y puede tomar cualquier valor entre 0 y 1, pero nunca salir de esos límites (Rodríguez, 2018). La ecuación de la función sigmoidea es:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$



*Figura 8.* Función sigmoidea

*Nota.* Fuente: Rodríguez (2018)

Como no se ajusta a una curva normal, no hay por qué analizar la heterocedasticidad, por otra parte, la multicolinealidad sí se analiza. Ahora bien, antes de examinar las pruebas correspondientes y estimar el modelo logit, se trataron los valores perdidos y datos atípicos. Segura y Torres (2014) comentan que la presencia

de valores perdidos representa un problema común para toda investigación y no puede ignorarse en el análisis de datos, debido a que puede ser de grave repercusión en los resultados del estudio. Para tratar esto, existen dos procedimientos fundamentales: eliminar los casos con datos perdidos o imputar un valor estimado a la variable (Aldas & Uriel, 2017). Esta última fue la opción escogida.

En relación con los datos atípicos, estos son observaciones que presentan valores claramente diferenciados del resto en las variables observadas y pueden aparecer por situaciones extraordinarias, errores en el procesamiento de información o motivos desconocidos (Hawkins, 1980). La detección de valores atípicos se realizó mediante la distancia de Mahalanobis, la cual mide la diferencia de un individuo con respecto a la media de las observaciones (Segura & Torres, 2014).

Luego, se analizó la multicolinealidad por medio del factor de inflación de la varianza (FIV), el cual cuantifica la confiabilidad de la estimación de cada término del modelo (Guerrero & Melo, 2017). Finalmente, con la regresión logística estimada, se aplicó la prueba de Hosmer y Lemeshow para determinar la igualdad o diferencia de varianzas y de esta manera establecer si hubo un correcto ajuste del modelo o no (Cava & Silva, 2020).

## CAPÍTULO V

### 5. Análisis de datos y resultados

#### 5.1 Análisis descriptivo

En primer lugar, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables dicotómicas.

**Tabla 17**

*Variable dependiente*

Intención de adaptación	Frecuencia	Porcentaje
No tiene intención de adaptarse	263	68.5
Tiene intención de adaptarse	121	31.5
Total	384	100.0

Como se aprecia en la tabla 17, solo el 31.5% de los pequeños agricultores señaló tener la intención de adaptarse al cambio climático, mientras que la gran mayoría (68.5%) declaró no tener el propósito de tomar medidas adaptativas para contrarrestar posibles afectaciones a sus cultivos derivadas de alteraciones climáticas.

**Tabla 18**

*Género*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	230	59.9
Mujer	154	40.1
Total	384	100.0

La tabla 18 indica que existen más hombres (59.9%) que mujeres (40.1%) dentro de los entrevistados.

**Tabla 19***Propiedad de ganado vacuno*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No tiene ganado	278	72.4
Tiene ganado	106	27.6
Total	384	100.0

Pocos agricultores comentaron tener ganado vacuno (27.6%). El 72.4% no posee ningún tipo de vacas, toros o bueyes.

**Tabla 20***Forma de tenencia de la tierra*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Otra forma de tenencia	218	56.8
Propio con título	166	43.2
Total	384	100.0

En cuanto a la forma de tenencia de la tierra, se registra que el 43.2% de los entrevistados son propietarios con título del terreno sobre el que trabajan. Por otra parte, el 56.8% presenta otras formas de tenencia (ocupado sin título, arrendado, aparcería o al partir, como comunero o cooperado, entre otros).

**Tabla 21***Acceso al crédito*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No tiene acceso	253	65.9
Tiene acceso	131	34.1
Total	384	100.0

De la tabla 21 se puede notar que el 65.9% de los pequeños agricultores no tuvo acceso a ninguna línea de crédito en los últimos cinco años, frente al 34.1% que sí.

En cuanto a las variables continuas, sus estadísticos descriptivos se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 22**

*Estadísticos descriptivos de las variables continuas*

Variable	Obs.	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Edad	384	18	74	41.36	9.930
Educación formal	384	0	22	12.03	4.923
Experiencia agrícola	384	1	56	19.15	10.358
Tamaño de la tierra	384	7	35	17.58	7.522
N válido (por lista)	384				

**Nota.** Obs.: Observaciones

## 5.2 Valores perdidos

**Tabla 23**

*Detección de valores perdidos*

N	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Y
Válido	384	384	384	384	384	384	384	384	384
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No se encontraron valores perdidos, por lo tanto, no fue necesario imputar datos.

### 5.3 Datos atípicos

La distancia de Mahalanobis, estimada para cada observación de la base de datos, determinó que ninguna de estas presenta valores atípicos.

### 5.4 Prueba de multicolinealidad

Prueba FIV

$$FIV = \frac{1}{1 - r^2}$$

$$FIV = \frac{1}{1 - 0.644}$$

$$FIV = 2.81$$

Como el FIV es menor a 10, se concluye que no hay problemas de multicolinealidad, según lo explicado por García, Chagolla y Noriega (2015).

### 5.5 Regresión logística

**Tabla 24**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluido en el análisis	384	100.0
	Casos perdidos	0	.0
	Total	384	100.0
Casos no seleccionados		0	.0
Total		384	100.0

**Tabla 25**

*Codificación de variable dependiente*

Valor original	Valor interno
No tiene intención de adaptarse	0
Tiene intención de adaptarse	1

**Tabla 26***Resumen del modelo*

Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	242,960 (a)	.459	.644

**Nota:** (a). La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de .001

Un R cuadrado de 0.644 indica que aproximadamente el 64.4% de las variaciones en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático se ven explicadas por las variaciones de las variables independientes del modelo.

**Tabla 27***Prueba de Hosmer y Lemeshow*

Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	8.113	8	.423

H<sub>0</sub>: Igualdad de varianzas

H<sub>1</sub>: Diferencia de varianzas

Como el valor de significancia es mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que hay igualdad de varianzas y existe un buen ajuste del modelo.

**Tabla 28***Variables en la ecuación*

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Género	-0.093	0.339	0.075	1	0.784	0.911
Edad	-0.028	0.026	1.155	1	0.283	0.972
Educación formal	0.180	0.039	21.604	1	<0.001	1.198
Experiencia agrícola	0.057	0.025	5.239	1	0.022	1.058
Propiedad de ganado	0.683	0.366	3.483	1	0.062	1.979
Forma de tenencia de la tierra	1.608	0.351	21.033	1	<0.001	4.992
Acceso al crédito	3.065	0.352	75.839	1	<0.001	21.426
Tamaño de la tierra	-0.010	0.023	0.190	1	0.663	0.990
Constante	-5.218	1.073	23.629	1	<0.001	0.005

En base a la tabla anterior, se determina que las variables: educación formal, experiencia agrícola, propiedad de ganado, forma de tenencia de la tierra y acceso al crédito presentan relación directa con la intención de adaptación; en tanto que el género, edad y tamaño de la tierra, relación inversa.

A continuación, se prueba la significancia estadística de cada variable:

**Género**

$$H_0: B_1 = 0$$

$$H_1: B_1 \neq 0$$

Como el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_1 = 0$  y se concluye que la variable género no es estadísticamente significativa.

### **Edad**

$$H_0: B_2 = 0$$

$$H_1: B_2 \neq 0$$

Como el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_2 = 0$  y se concluye que la variable edad no es estadísticamente significativa.

### **Educación formal**

$$H_0: B_3 = 0$$

$$H_1: B_3 \neq 0$$

Como el valor p es menor a 0.05, se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_3 \neq 0$  y se concluye que la variable educación formal es estadísticamente significativa.

### **Experiencia agrícola**

$$H_0: B_4 = 0$$

$$H_1: B_4 \neq 0$$

Como el valor p es menor a 0.05, se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_4 \neq 0$  y se concluye que la variable experiencia agrícola es estadísticamente significativa.

### **Propiedad de ganado**

$$H_0: B_5 = 0$$

$$H_1: B_5 \neq 0$$

Como el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_5 = 0$  y se concluye que la variable propiedad de ganado no es estadísticamente significativa.

#### **Forma de tenencia de la tierra**

$$H_0: B_6 = 0$$

$$H_1: B_6 \neq 0$$

Como el valor p es menor a 0.05, se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_6 \neq 0$  y se concluye que la variable forma de tenencia de la tierra es estadísticamente significativa.

#### **Acceso al crédito**

$$H_0: B_7 = 0$$

$$H_1: B_7 \neq 0$$

Como el valor p es menor a 0.05, se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_7 \neq 0$  y se concluye que la variable acceso al crédito es estadísticamente significativa.

#### **Tamaño de la tierra**

$$H_0: B_8 = 0$$

$$H_1: B_8 \neq 0$$

Como el valor p es mayor a 0.05, no se rechaza la  $H_0$ . Por lo tanto,  $B_8 = 0$  y se concluye que la variable tamaño de la tierra no es estadísticamente significativa.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos específicos planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

En cuanto a la revisión de literatura, se estudiaron diferentes enfoques acerca de la adaptación al cambio climático en el sector agrícola, donde se reconocieron estrategias como: manejo del suelo, diversificación de cultivos, gestión del agua, manejo de plagas, entre otros. Luego, se examinaron teorías con respecto a las variables que inciden en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Dicho lo anterior, se determinó que estas se clasifican en tres grandes grupos: socioeconómicas, demográficas y psicológicas. Para la presente investigación, se tomaron en cuenta variables socioeconómicas y demográficas, tales como: género, edad, educación formal, experiencia agrícola, propiedad de ganado vacuno, forma de tenencia de la tierra, acceso al crédito y tamaño de las tierras

Mediante la caracterización de la industria agrícola, se definió que esta representa uno de los sectores más importantes de la economía ecuatoriana, comprendiendo cerca del 8.61% del Producto Interno Bruto del país en 2020. En adición, los principales cultivos por superficie plantada son el cacao, arroz y maíz; y, actualmente, los agricultores se enfrentan a un entorno complicado con el cambio climático, mismo que perjudica de forma directa el rendimiento de sus cultivos y les provoca pérdidas económicas, sobre todo a los pequeños agricultores, quienes por su baja disponibilidad de recursos e información acerca del cambio climático tienen dificultades para tomar estrategias adaptativas.

En lo que respecta al marco metodológico, se indicó que el enfoque del presente estudio es de carácter cuantitativo, el método es deductivo y su alcance es descriptivo

y correlacional. La base de datos se obtuvo mediante un cuestionario realizado a 384 pequeños agricultores y la herramienta de análisis de información fue el software IBM SPSS Statistics 28, mediante el cual se elaboraron las diferentes técnicas estadísticas, tales como: análisis descriptivo de los datos, diagnóstico de valores perdidos y atípicos, y regresión logística binaria (logit).

En cuanto a los resultados, se constató que 68.5% de los pequeños agricultores entrevistados declararon no tener la intención de adaptarse al cambio climático. El modelo logit estimado sugiere que la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático aumenta con: más años de escolaridad, mayor experiencia agrícola, trabajando sobre tierras propias con título y teniendo acceso al crédito. Esto es apoyado por estudios realizados en otros contextos como los de Hadgu, Tesfaye, Mamo y Kassa (2015); Mabe, Sienso y Donkoh (2014); Sofoluwe et al. (2011).

Por consiguiente, se establece que las variables independientes: educación formal, experiencia agrícola, forma de tenencia de la tierra y acceso al crédito; inciden en la variable dependiente y tienen relación directa con la misma. Además, el  $R^2$  fue de 0.644, lo que indica que el modelo explica aproximadamente en un 64.4% la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático.

## RECOMENDACIONES

En el contexto ecuatoriano, no resultaron estadísticamente significativas las variables: edad, género, propiedad de ganado vacuno y tamaño de las tierras. Sin embargo, eso no quiere decir que no lo sean en otros contextos, por eso se recomienda valorar incluir estas variables en otras investigaciones, para validar los resultados obtenidos; así como utilizar una metodología estadística distinta que permita ampliar los descubrimientos referentes al modelo planteado.

Finalmente, se recomienda elaborar políticas públicas centradas en la creación de conciencia sobre el cambio climático, así como mejorar el acceso de los pequeños agricultores a la educación formal, servicios de extensión agrícola y líneas de crédito, especialmente para tecnologías de adaptación (Apata, 2011). Los gobiernos también pueden desempeñar un rol fundamental en la aplicación de medidas adaptativas, a través del impulso de estrategias adecuadas para riesgos particulares relacionados al cambio climático (Balew et al., 2014).

## REFERENCIAS

- Acciona (2021). ¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta? Cambio climático
- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (2021). Las causas del cambio climático. NASA/JPL-Caltech.
- Aldas Manzano, J., & Uriel Jimenez, E. (2017). *Análisis multivariante aplicado con R*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Almeida, J., Rios, A., Prager, S., Schiek, B. & Gonzalez, R. (2020). Cinco medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola en América Latina y el Caribe. Hablemos de sostenibilidad y cambio climático. Banco Interamericano de Desarrollo
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*, 14, 5-8.
- Anwar, M. R., Li Liu, D., Macadam, I., & Kelly, G. (2013). Adapting agriculture to climate change: a review. *Theoretical and applied climatology*, 113(1), 225-245.
- Anyoha, N. O., Nnadi, F. N., Chikaire, J., Echetama, J. A., Utazi, C. O., & Ihenacho, R. A. (2013). Socio-economic factors influencing climate change adaptation among crop farmers in Umuahia South Area of Abia State, Nigeria. *Net Journal of Agricultural Science*, 1(2), 42-47.
- Apata, T. (2011). Factors influencing the perception and choice of adaptation measures to climate change among farmers in Nigeria.
- Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Khurana, R., Khatri-Chhetri, A., Rahut, D. B., & Jat, M. L. (2020). Climate change and agriculture in South Asia: Adaptation options in smallholder production systems. *Environment, Development and Sustainability*, 22(6), 5045-5075.
- Avellaneda Romero, K. J. Evaluación de la sensibilidad y la capacidad de adaptación al cambio climático de la cuenca del río Bita en el departamento de Vichada.

- Balew, S., Agwata, J., & Anyango, S. (2014). Determinants of adoption choices of climate change adaptation strategies in crop production by small scale farmers in some regions of central Ethiopia.
- Ballester, F. (2005). Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. *Revista Española de Salud Pública*, 79, 159-175.
- Banco Central del Ecuador (2021). Boletín Estadístico Anual. No. 43. Quito: BCE.
- Banco Mundial. (2008). Agricultura para el desarrollo. *Informe sobre el desarrollo mundial*.
- Basantes Vizcaíno, T. F. (2018). *Estrategias de adaptación al cambio climático caso: innovación tecnológica en el canal de riego Peribuela, provincia de Imbabura* (Master's thesis).
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera ed.). (O. Fernández, Ed.) Colombia: Pearson Educación.
- Birthal, P. S., M. T. Khan, D. S. Negi y S. Agarwal (2014), "Impact of Climate Change on Yields of Major Food Crops in India: Implications for Food Security", *Agricultural Economics Research Review*, vol. 27, núm. 2, pp. 145-155
- Burke, M., & Emerick, K. (2016). Adaptation to climate change: Evidence from US agriculture. *American Economic Journal: Economic Policy*, 8(3), 106-40.
- Cadena Zumárraga, F. M. (2021). *Análisis del impacto económico del cambio climático en cultivos de quinua (Chenopodium quinua), en la provincia de Chimborazo* (Master's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Camacho, E. C. (2017). Cambio climático y la afectación a la agricultura, alternativas sistémico-sinérgicas de adaptación. *Apthapi*, 3(2), 562-578.
- Camacho, F. R. (2019). Determinantes que influyen sobre la intención de adaptarse de los agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador.
- Carrasco Choque, F. (2016). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli, periodo 1997-2014. *Comuni@ cción*, 7(2), 38-47.

- Cartagena Munizaga, M. G., & Vergara Ortiz, J. P. (2016). Cambio climático y su incidencia en la producción del sector agrícola en el cantón Durán: caso arroz y cacao 2008-2016.
- Cava Cubi, G. V., & Silva Ramos, I. C. (2020). Análisis de la eficiencia técnica del sector de la construcción en el Ecuador durante el período 2015-2018 mediante el método Data Envelopment Analysis (DEA).
- Caviglia, O. P., Wingeyer, A. B., & Novelli, L. E. (2016). El rol de los suelos agrícolas frente al cambio climático. *Serie de Extensión INTA Paraná*, 78, 27-32.
- Chica-Ruiz, J. A., Sanabria, J. G., Pérez-Cayeiro, M. L., & Arcila, M. Una aproximación a los instrumentos para la adaptación del cambio climático en la costa andaluza.
- Cisneros Ramírez, L. S., & Amézquita Picón, J. L. (2016). Estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático desarrolladas por comunidades forestales en Colombia.
- COMECOSO (2021). Disciplinas – Demografía. Consejo Mexicano de Ciencias Sociales
- Comisión Económica Para América Latina y El Caribe. (2012). Agricultura y cambio climático: nuevas tecnologías en la mitigación y adaptación de la agricultura al cambio climático. Memoria del tercer seminario regional de agricultura y cambio climático, realizado en Santiago, 27 y 28 de septiembre de 2012.
- Comisión Europea (2021). Consecuencias del cambio climático. *Web oficial de la Unión Europea*
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., & Ringler, C. (2011). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *The Journal of Agricultural Science*, 149(1), 23-31.
- Di Falco, S., Yesuf, M., Kohlin, G., & Ringler, C. (2012). Estimating the impact of climate change on agriculture in low-income countries: household level evidence from the Nile Basin, Ethiopia. *Environmental and Resource Economics*, 52(4), 457-478.
- Duarte Cañas, Y. L., & Moreno Velásquez, A. (2019). Análisis de percepción sobre las medidas de adaptación al cambio climático en predios ganaderos mediante la

incorporación de sistemas silvopastoriles en 10 Municipios del Piedemonte Orinocense del Departamento del Meta.

FAO (2021). *Ecuador en una mirada*. FAO en Ecuador. Obtenido de: <http://www.fao.org/ecuador/fao-enecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>

Ferre, M. E. (2019). *Regresión logística*. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2628915>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). Un sistema integrado de censo y encuestas agropecuarios (Vol. 1). Roma: Food & Agriculture Org

Gabriel Ortega, J., Valverde Lucio, A., Indacochea Ganchozo, B., Castro Piguave, C., Vera Tumbaco, M., Alcívar Cobeña, J., & Vera Velásquez, R. (2021). DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios.

Gabriel, J. (2016). Reflexiones sobre los efectos del cambio climático en la agricultura de Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 7(2), 112-113.

García, J. L., Chagolla, H., & Noriega, S. (2015). Modelos: efectos de la colinealidad en el modelado de regresión y su solución. *Cultura Científica y Tecnológica*, (17).

Goya Mosquera, H. D. (2021). Incidencia del cambio climático en la producción de arroz en la zona costera del Ecuador periodo 2009-2019.

Guerrero, S. C., & Melo, O. O. (2017). Una metodología para el tratamiento de la multicolinealidad a través del escalamiento multidimensional. *Ciencia en Desarrollo*, 8(2), 9-24.

Hadgu, G., Tesfaye, K., Mamo, G., & Kassa, B. (2015). Farmers climate change adaptation options and their determinants in Tigray Region, Northern Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 10(9), 956-964.

Hartig, E. K., Grozev, O., & Rosenzweig, C. (1997). Climate change, agriculture and wetlands in Eastern Europe: vulnerability, adaptation and policy. *Climatic Change*, 36(1-2), 107.

- Hassan, R. M., & Nhemachena, C. (2008). Determinants of African farmers' strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2(311-2016-5521), 83-104.
- Hawkins, D. M. (1980). *Identification of outliers* (Vol. 11). London: Chapman and Hall.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ta ed.). México DF.
- Hernandez, Y., Guimarães-Pereira, Â., Panella, F., & Barbosa, P. (2017). Focus groups desarrollados en Tenerife para la elaboración de escenarios de adaptación al cambio climático: transcripciones completas. *Joint Research Centre, Luxembourg*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la Investigación.
- Herrador-Valencia, D., & Paredes, M. (2016). Cambio climático y agricultura de pequeña escala en los Andes ecuatorianos: un estudio sobre percepciones locales y estrategias de adaptación. *Journal of Latin American Geography*, 101-121.
- Howden, S. M., Soussana, J. F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M., & Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the national academy of sciences*, 104(50), 19691-19696.
- Huerta, M. (2012). Operacionalización de variables. Educación
- Idrisa, Y. L., Ogunbameru, B. O., Ibrahim, A. A., & Bawa, D. B. (2012). Analysis of awareness and adaptation to climate change among farmers in the Sahel Savannah agro-ecological zone of Borno State, Nigeria.
- INEC (2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. Indicadores Laborales*. Octubre 2021
- INEC. (2000). *III censo nacional agropecuario*. República del Ecuador

- Infante Franco, F. S. (2016). La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas en león Guanajuato México. *Revista El Agora USB*, 16(2), 393-406.
- Infante, C., & Schlaepfer, L. (1994). Las variables socioeconómicas en la investigación en salud pública en México. *Salud Pública de México*, 36(4), 364-373.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2021). Informe climatológico.
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Intergovernmental panel on climate change Cambridge, UK: Cambridge University Press
- IPCC, 2007. *Impact, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group 1 of the Intergovernmental Panel on Climate Change to the Third Assessment Report of IPCC.
- Junguito, R., Perfetti, J. J., & Becerra, A. (2014). *Desarrollo de la agricultura colombiana*.
- Kwaghe, P. V., & Mohammed, D. (2013). Analysis of adaptation to climate change among crop farmers in Adamawa State, Nigeria. *Advances in Agriculture, Sciences and Engineering Research*, 3(8), 1086-1094.
- López Feldman, A. J., & Hernández Cortés, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico*, 83(332), 459-496.
- López, M. T. C. (2016). La política agrícola común en el horizonte de 2020 y el reto de la adaptación al cambio climático. *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, (33), 271-296.
- Lozano-Povis, A., Alvarez-Montalván, C. E., & Moggiano, N. (2021). El cambio climático en los andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101-108.
- Mabe, F. N., Sienso, G., & Donkoh, S. A. (2014). Determinants of choice of climate change adaptation strategies in northern Ghana.

- Macció, G. A., & de Demografía, C. L. (1985). Diccionario demográfico multilingüe.
- Martínez Valle, A. I. (2018). Perspectivas de la adaptación al cambio climático en el corredor seco Centroamericano.
- Masaquiza Masaquiza, L. J. (2017). *Producción agrícola y desarrollo económico de los productores agrícolas de la parroquia El Rosario del cantón Pelileo* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Contabilidad y Auditoría. Carrera Economía).
- Medina Aguilar, M. B. (2020). Determinantes del emprendimiento en el crecimiento económico, de países desarrollados y subdesarrollados, período 2009-2018.
- Melo, S. F., Riveros, L., Romero, G., Farfán, J. C., Alvarez-Espinoza, A., & Díaz, C. (2020). *Estimación de impactos del cambio climático en el sector agricultura y seguridad alimentaria* (No. 54).
- Mendelsohn, R., & Dinar, A. (1999). Climate change, agriculture, and developing countries: does adaptation matter?. *The World Bank Research Observer*, 14(2), 277-293.
- Mike Lockwood, "Solar Change and Climate: an update in the light of the current exceptional solar minimum" Proceedings of the Royal Society A, 2 December 2009, doi 10.1098/rspa.2009.0519;
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2008). Enlace radial presidencial. 23 de febrero de 2008.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021). *Reportes dinámicos – Cifras agro-productivas*.  
Obtenido de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021). *Reportes dinámicos – Indicadores sectoriales*.  
Obtenido de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/indicador-agrosocial>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021). *Reportes dinámicos – Inclusión financiera*.  
Obtenido de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/inclusion-financiera/credito-agropecuario>

- Ministerio del Ambiente, 2011. Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Quito, Ecuador.
- Morales-Casco, L. A., & Zúniga-González, C. A. (2016). Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 269-291.
- Morales-Casco, L. A., & Zúniga-González, C. A. (2016). Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 269-291.
- Mwamfupe, A. (2019). Farmers 'Access to Institutional Support for Climate Change Adaptation in Rural Tanzania. *Tanzania Journal for Population studies and Development*, 26(2), 118-143.
- Naciones Unidas (2021). *¿Qué es el cambio climático?* Acción por el clima
- Neiman, M. (2010). La agricultura familiar en la región pampeana argentina. La utilización de los factores de producción y su relación con nuevas dinámicas familiares. *Mundo agrario*, 11(21).
- Ngo, C. C., Poortvliet, P. M., & Feindt, P. H. (2020). Drivers of flood and climate change risk perceptions and intention to adapt: an explorative survey in coastal and delta Vietnam. *Journal of Risk Research*, 23(4), 424-446.
- Nhemachena, C., & Hassan, R. (2007). *Micro-level analysis of farmers adaption to climate change in Southern Africa*. Intl Food Policy Res Inst.
- Nicholls, C. I., & Altieri, M. A. (2019). Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. *Cuadernos de Investigación UNED*, 11(1), 55-61.
- Notari, C. M., & Valenzuela, R. A. (2017). Cambio climático y producción de cultivos anuales esenciales. Una mirada desde la seguridad alimentaria en Chile. *Revista Política y Estrategia*, (129), 157-187.
- OECD (2011). *Fostering Productivity and Competitiveness in Agriculture*

- Ordaz, J. L., Mora, J., Acosta, A., Serna Hidalgo, B., & Ramírez, D. (2010). Costa Rica: efectos del cambio climático sobre la agricultura.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). Sistemas de producción agropecuaria.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, (2007) *adaptation to climate changes in agriculture, Forestry and Fisheries: Perspective, Framework and priorities Rome*. Available at: [fao.org/icata/og/inkr.e.htm](http://fao.org/icata/og/inkr.e.htm).13/11/07.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. (2009). Ecuador: nota de análisis sectorial. Agricultura y desarrollo rural.
- Oyekale, A. S., & Oladele, O. I. (2012). Determinants of climate change adaptation among cocoa farmers in southwest Nigeria. *ARPN Journal of Science and Technology*, 2(1), 154-168.
- Ozor, N. (2010). Difficulties in adaptation to climate change by farmers in Enugu State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 14(2).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1997). Estudio de diagnóstico de la cuenca del rio san juan y lineamientos del plan de acción.
- Ramos Reyes, R., Gama Campillo, L. M., Núñez Gómez, J. C., Sánchez Hernández, R., Hernández Trejo, H., & Ruíz Álvarez, O. (2016). Adaptación del modelo de vulnerabilidad costera en el litoral tabasqueño ante el cambio climático. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(SPE13), 2551-2563.
- Reijntjes, C. (2009). Los pequeños agricultores: la clave para conservar la diversidad. *Leisa-Revista de agroecología (Perú)*. (Abr, 25(1), 5-8.
- Rivero, D. S. (2008). Metodología de la Investigación. Praia: Editorial Shalom. Obtenido de <http://rdigital.unicv.edu.cv/>
- Rodríguez, D. (2018). *La regresión logística*. Analytics Lane

- Rosenberg, N. J. (1992). Adaptation of agriculture to climate change. *Climatic change*, 21(4), 385-405.
- Salau, E. S., Onuk, E. G., & Ibrahim, A. (2012). Knowledge, perception and adaptation strategies to climate change among farmers in southern agricultural zone of Nasarawa State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 16(2), 199-211.
- Salazar-Barrientos, L. D. L., Magaña-Magaña, M. Á., Aguilar-Jiménez, A. N., & Ricalde-Pérez, M. F. (2016). Factores socioeconómicos asociados al aprovechamiento de la agrobiodiversidad de la milpa en Yucatán. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 3(9), 391-400.
- Segura, E. O., & Torres, V. (2014). Tratamiento de valores perdidos y atípicos en la aplicación del Modelo Estadístico de Medición de Impacto en un estudio de 90 fincas lecheras en la provincia de Pastaza, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(4), 333-336.
- Smit, B., & Skinner, M. W. (2002). Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 7(1), 85-114.
- Sofoluwe, N. A., Tijani, A. A., & Baruwa, O. I. (2011). Farmers perception and adaptation to climate change in Osun State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6(20), 4789-4794.
- Temesgen, D., Hassan, R.M., Alemu, T., Yesuf, M. & Ringler, C. (2008), Analyzing the Determinants of Farmers' Choice of Adaptation Methods and Perceptions of Climate Change in the Nile Basin of Ethiopia.
- Teran, J. C. (2017). *Estrategias agrícolas de mitigación y adaptación al cambio climático: Comparación en sistemas de producción en la Región Andina y en España* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Tol, R.S. (1998). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Global Environmental Change*, 8(2), 109-123.

- Tropics, M. S. H. (2018). Comunicación del cambio climático entre productores y estrategias de adaptación en agroecosistemas del trópico subhúmedo mexicano [climate change communication between farmers and adaptation strategies in agroecosystems of the. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21, 189-198.
- Valarezo, D. M. G., Vivanco, N. J. A., & Pacheco, J. A. B. (2019). Evaluación económica del sector agropecuario e industrial en Ecuador 1980–2015. *ECA Sinergia*, 10(2), 116-128.
- Velasco, B. (7 de enero de 2021). Una sequía por el fenómeno de La Niña afecta al campo manabita. *El Comercio*.
- Villalobos, F. R., & Retana, B. J. (2017). Efecto del cambio climático en la agricultura. Experiencias en Costa Rica.
- Viscarra Riveros, F. E., Giupponi, C., & Mendelsohn, R. (2018). Impactos, medidas de adaptación y costos sociales del cambio climático en el sector agrícola del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Williams, M., & Eggleston, S. (2017). Uso de indicadores para explicar nuestro clima cambiante a las instancias normativas ya la opinión pública.
- Yila, J. O., & Resurreccion, B. P. (2013). Determinants of smallholder farmers' adaptation strategies to climate change in the semi arid Nguru Local Government Area, Northeastern Nigeria. *Management of Environmental Quality: An International Journal*.

## ANEXOS

### Anexo 1: Carta apto de trabajo de titulación.

Guayaquil, 06 de Febrero de 2022.

Ingeniero

**Freddy Camacho Villagomez**

COORDINADOR UTE B-2021

ECONOMÍA

En su despacho.

De mis Consideraciones:

Ingeniero **Freddy Camacho Villagomez**, Docente de la Carrera de Economía, designado TUTOR del proyecto de grado de **Deriam Jesus Ladines Zambrano**, cúpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto **avaló** el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 – 2022”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades.

Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de URKUND dando como resultado un 0% de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre B-2021 a mi cargo, en la que me encuentra(o) designada (o) y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 – 2022 somos el Tutor Freddy Camacho Villagomez y el Sr Deriam Jesus Ladines Zambrano y eximo de toda responsabilidad a el Coordinador de Titulación y a la Dirección de Carrera.

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

Atentamente,



ING. FREDDY CAMACHO VILLAGOMEZ,  
PhD.

PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN



DERIAM JESUS LADINES ZAMBRANO

ESTUDIANTE AUTOR



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Ladines Zambrano, Deriam Jesus**, con C.C: # **0924391113** autor del trabajo de titulación: **Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 - 2022** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, 17 de febrero de 2022

f.

Nombre: **Ladines Zambrano, Deriam Jesus**

C.C: **0924391113**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Caso de estudio Ecuador. Periodo 2021 – 2022.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Deriam Jesus Ladines Zambrano		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Freddy Ronalde Camacho Villagomez, PhD.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Económicas, Administrativas y Empresariales		
<b>CARRERA:</b>	Economía		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Economista		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	17 de febrero de 2022	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	79
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Agricultura, cambio climático, investigación cuantitativa		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Cambio Climático, Agricultura, Estrategias de Adaptación, Intención de Adaptación, Ecuador.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (170 palabras):</b> El presente trabajo tiene como objetivo analizar la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático en Ecuador. Se emplea una metodología donde el enfoque es cuantitativo, el diseño es de tipo no experimental y el alcance es descriptivo y correlacional, porque se caracteriza la producción agrícola, la intención de adaptación y se establece una asociación entre variables. La revisión de literatura se desarrolla en base a teorías sobre la agricultura, cambio climático, adaptación al cambio climático en la agricultura y factores que inciden en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático. Como principal conclusión, se determina que las variables educación formal, experiencia agrícola, forma de tenencia de la tierra y acceso al crédito inciden en la intención de adaptación de los pequeños agricultores ante el cambio climático y tienen relación directa con la misma. Se destaca que las variables independientes han sido seleccionadas luego de una amplia revisión de la literatura sobre estudios similares al tema de investigación en otros contextos.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593963816050	<b>E-mail:</b> deriamladines@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre: Camacho Villagomez, Freddy Ronalde</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-2206953 ext. 1634		
	<b>E-mail:</b> freddy.camacho@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			