



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**TEMA:**

---

**“EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO FAIRTRADE DE UNOCACE, PARA PLANTEAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”.**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Biodiversidad y Cambio Climático

**Autora**

Tapia Jara Cristina Isabel

**Tutor**

Suárez Duque David Ernesto

QUITO - ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Cristina Isabel Tapia Jara, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO FAIRTRADE DE UNOCACE, PARA PLANTEAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”, como requisito para optar al grado de Magíster en Biodiversidad y Cambio Climático y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitará la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito a los ...días del mes de noviembre de 2021, firmo conforme:

Autor: Cristina Isabel Tapia Jara



Firma: \_\_\_\_\_

Número de Cédula: 0604657064

Dirección: Chimborazo, Riobamba, Lizarzaburu, Ferroviario.

Correo Electrónico: cristapiaj@gmail.com

Teléfono: 0980013025

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO FAIRTRADE DE UNOCACE, PARA PLANTEAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO” presentado por Cristina Isabel Tapia Jara, para optar por el Título de Magister en Biodiversidad y Cambio Climático,

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 14 de diciembre del 2021.

.....  
David Suárez Duque

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Biodiversidad y Cambio Climático, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 14 de diciembre de 2021.

A handwritten signature in blue ink, reading "Cristina Isabel Tapa Jara", written over a horizontal line.

Cristina Isabel Tapa Jara

0604657064

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO FAIRTRADE DE UNOCACE, PARA PLANTEAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”, previo a la obtención del Título de Magister en Biodiversidad y Cambio Climático, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 14 de diciembre de 2021.

.....  
Cristian Melo González  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
David Donoso Vargas  
VOCAL

.....  
David Suárez Duque  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor para mis padres, gracias por su sacrificio, amor, paciencia y apoyo incondicional. A mi hermano por su soporte emocional y generosidad. A toda mi familia por ser un pilar muy importante en cada paso que doy.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a TRIAS, UNOCACE y a su personal por brindar todo el apoyo económico, técnico y logístico para el desarrollo de este proyecto. A los productores que participaron de este proyecto. A mis tíos Liliana Jara y Claudio Maldonado, a mi primo Paúl por su soporte en mi movilización. A mis amigos y compañeros de maestría Santiago y Verónica por su acompañamiento en este proceso. Sin el aporte de todos ustedes este trabajo no habría sido posible.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	4
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	5
DEDICATORIA .....	6
AGRADECIMIENTO .....	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	8
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
ÍNDICE DE ANEXOS.....	13
RESUMEN EJECUTIVO .....	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I.....	16
INTRODUCCIÓN .....	16
Producción Agrícola de Cacao y Cambio Climático .....	16
Evaluación de riesgo climático y adaptación.....	19
MARCO CONCEPTUAL.....	21
OBJETIVOS .....	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos .....	22
CAPÍTULO II .....	23
METODOLOGÍA .....	23
Área de estudio.....	23

Desarrollo metodológico.....	23
Primera fase. Análisis de Peligros o Amenazas .....	25
Contexto de la Evaluación.....	25
Información Climática Sobre la Variabilidad y el Cambio Climático Actual y Futuro.....	26
Percepciones Históricas de la Variabilidad Climática de los Productores. ....	26
Percepción de los Productores de los Peligros Provocados por la Variabilidad Climática y Cambio Climático. ....	27
Combinar la Información Científica y el Conocimiento Local. ....	27
Peligros que Suponen un Riesgo Significativo. ....	27
Segunda fase. Caracterización de la Exposición.....	28
Tercera Fase. Análisis de la Vulnerabilidad .....	29
Sensibilidad a los Peligros que Contribuyen al Riesgos. ....	29
Capacidad de Adaptación .....	30
Construcción de la Vulnerabilidad .....	31
Cuarta Fase. Determinación del Riesgo .....	31
Quinta Fase. Establecimiento de Medidas de Adaptación .....	31
Reducir la exposición. ....	32
Reducir la sensibilidad. ....	32
Viabilidad de la adaptación. ....	32
Plan de adaptación.....	32
CAPÍTULO III.....	34
RESULTADOS.....	34
Peligros actuales y tendencias relacionadas al clima .....	34
Contexto de la evaluación .....	34

Información Climática Sobre la Variabilidad y el Cambio Climático Actual y Futuro .....	35
Percepciones Históricas de la Variabilidad Climática .....	38
Percepciones de los Peligros Provocados por la Variabilidad Climática y Cambio Climático. ....	39
Combinación de la Información Científica y el Conocimiento Local. ....	40
Peligros que Suponen un Riesgo Significativo .....	41
Vulnerabilidad y exposición de la producción de cacao fairtrade de UNOCACE mediante la cadena de impactos.....	42
Categorización de la exposición .....	42
Análisis de vulnerabilidad.....	42
Sensibilidad a los peligros que contribuyen al riesgo. ....	42
Capacidad de adaptación. ....	45
Construcción de la vulnerabilidad .....	46
Determinación del riesgo .....	47
Medidas de adaptación.....	50
Reducir la exposición.....	50
Reducir la sensibilidad .....	50
Viabilidad de la adaptación.....	51
Plan de adaptación .....	52
CAPÍTULO IV.....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
Conclusiones .....	63
Recomendaciones.....	64
LITERATURA CITADA .....	65
ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matriz de riesgo de peligros climáticos. Está conformada por el nivel de peligro valorado entre 1 (improbable) a 4 (casi seguro) y el nivel de impacto con valores de 1 (insignificante) a 4 (impacto mayor). .....	28
<b>Tabla 2.</b> Características sociales y de género de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo” .....	35
<b>Tabla 3.</b> Tendencia de los parámetros climáticas en los últimos 20 años percibidas por los productores de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo” .....	39
<b>Tabla 4.</b> Eventos de peligro relacionados al clima percibidos por los productores de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo” históricamente. ....	40
<b>Tabla 5.</b> Nivel de riesgo del peligro de sequías .....	41
<b>Tabla 7.</b> Construcción de la vulnerabilidad. Los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa reciben un signo positivo o negativo dependiendo de su mayor o menos contribución a la vulnerabilidad. El resultado recoge la agregación de estos signos y su interpretación se coloca en la dirección de la vulnerabilidad.....	46
<b>Tabla 7.</b> Medidas de intervención para reducir la exposición de elementos o actividades que se encuentran expuestos para el peligro de sequías e inundaciones. ....	50
<b>Tabla 8.</b> Medidas de intervención para reducir la sensibilidad de elementos o actividades que aportan sensibilidad a los peligros de sequías e inundaciones. ...	51
<b>Tabla 9.</b> Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas (a corto y largo plazo) para el riesgo de disminución de agua en época seca. ....	53
<b>Tabla 10.</b> Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas para el riesgo de exceso de agua en el suelo en la época lluviosa. ....	57
<b>Tabla 11.</b> Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas para los dos riesgos.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Factores del riesgo climático. ....	22
<b>Figura 2.</b> Esquema de la metodología. ....	24
<b>Figura 3.</b> Promedio del número de días al año con temperaturas y lluvias extremas observadas para la provincia de Guayas de 1981 - 2015 y proyección RCP 8.5 de 2016 – 2040. ....	36
<b>Figura 4.</b> Amenazas de temperaturas elevadas y lluvias intensas actuales y para el escenario RCP 8.5 del área de estudio. ....	37
<b>Figura 5.</b> Talleres en la Asociación “El Deseo” y “2 de Mayo” ....	38
<b>Figura 6.</b> Entrevistas con los productores. ....	43
<b>Figura 7.</b> Factores de sensibilidad. ....	44
<b>Figura 8.</b> Cadena de impactos del riesgo de escasez de agua. ....	48
<b>Figura 9.</b> Cadena de impactos del riesgo de exceso de agua en el suelo. ....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Modelo de entrevista semiestructurada .....	72
<b>Anexo 2.</b> Matriz de percepciones históricas de las tendencias climáticas.....	75
<b>Anexo 3.</b> Matriz de percepción de peligros provocados por la variabilidad climática y cambio climático. ....	76
<b>Anexo 4.</b> Pautas para la clasificación de probabilidad cualitativa de los peligros. ....	77
<b>Anexo 5.</b> Pautas para la clasificación cualitativa de la gravedad de los impactos.	78
<b>Anexo 6.</b> Construcción de la vulnerabilidad.....	79
<b>Anexo 7.</b> Ejemplos de impactos humanos y sociales. ....	80
<b>Anexo 8.</b> Matriz de Contexto.....	81
<b>Anexo 9.</b> Combinación del conocimiento de los productores y la comunidad científica.....	85
<b>Anexo 10.</b> Exposición de los componentes del medio de subsistencia. ....	87
<b>Anexo 11.</b> Construcción de capacidad de adaptación de los productores. ....	89
<b>Anexo 12.</b> Viabilidad de las intervenciones de adaptación. ....	90

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**TEMA: EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO FAIRTRADE DE UNOCACE, PARA PLANTEAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**AUTOR:** Cristina Isabel Tapia Jara

**TUTOR:** MSc. David Suárez Duque

**RESUMEN EJECUTIVO**

Los efectos negativos del cambio climático perjudican los sistemas productivos a nivel global. En Ecuador el sector cacaotero Fairtrade de la provincia de Guayas es un importante generador de ingresos para muchas familias que cultivan cacao como medio de subsistencia. El presente trabajo determina los principales riesgos a los que la producción de cacao Fairtrade de la organización UNOCACE se encuentra expuesta mediante un análisis de cadena de impactos. Para lo cual se identificaron los peligros actuales y las tendencias relacionadas al clima basados en las percepciones de los productores y la información climática. Asimismo, la vulnerabilidad se construyó a través de la agregación de los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa. Los principales riesgos climáticos determinados son: la ausencia de agua en época seca y el exceso de agua en el suelo durante la época lluviosa. Las medidas de adaptación se establecieron basadas en los resultados recabados y se presentan en un plan de adaptación. Éstas actividades están diseñadas para mantener el nivel de vulnerabilidad bajo que posee la producción de cacao de esta organización gracias a las prácticas establecidas con la certificación Fairtrade.

**Descriptor:** Riesgo climático, cacao, adaptación, Fairtrade.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**SUBJECT: CLIMATE RISK ASSESSMENT OF COCOA FAIRTRADE OF UNOCACE, TO PROPOSE ADAPTATION MEASURES**

**AUTOR:** Cristina Isabel Tapia Jara

**TUTOR:** MSc. David Suárez Duque

**ABSTRACT**

The negative effects of climate change harm production systems at a global level. In Ecuador, the Fairtrade cocoa seeds sector in the Guayas' province is an important income generator for many families who grow cocoa as a means of subsistence. This research determines the main risks to which the production of Fairtrade cocoa seeds of the UNOCACE organization is exposed through an impact chain analysis. To this end, current hazards and climate-related trends were identified based on producers' perceptions and climate information. Likewise, vulnerability was constructed through the aggregation of the factors of sensitivity and adaptive capacity. The main climatic risks determined are: the absence of water in the dry season and the excess of water in the soil during the rainy season. Adaptation measures were established based on the results collected and are presented in an adaptation plan. These activities are designed to maintain a low level of vulnerability in the cocoa seeds production of this organization, thanks to the practices established with Fairtrade certification.

**Key words:** Climate risk, cocoa seeds, adaptation, Fairtrade.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### **Producción Agrícola de Cacao y Cambio Climático**

El cultivo comercial de cacao (*Theobroma cacao* L.) tiene importancia mundial (Cruz y Cañas, 2018). Aproximadamente cinco millones de familias alrededor del mundo dependen de la producción de cacao, en su gran mayoría pequeños agricultores (Voora et al., 2019). La influencia económica de este fruto configura culturalmente las regiones en donde se produce (Abad et al., 2020). Además, su siembra para exportación ha dinamizado la economía de varios países (Sánchez et al., 2019). Sin embargo, estos aspectos se encuentran en riesgo por el cambio climático (Meza, 2014).

Los principales impactos del cambio climático sobre la agricultura y el desarrollo son: la disminución del rendimiento de los cultivos, alteraciones en los precios y afectación a la seguridad alimentaria (Nelson et al., 2009). Los procesos de desarrollo y el tiempo de crecimiento de las plantas dependen de la temperatura (Lobell et al., 2011). La ocurrencia de plagas y enfermedades se relacionan con el rendimiento de los cultivos (Hertel & Lobell, 2014). Paralelamente la agricultura es uno de los mayores contribuyentes al calentamiento global (Ministerio Europeo de Medio Ambiente, 2015). Este sector es responsable de la liberación de gases de efecto invernadero producto de prácticas insostenibles (FAO, 2019). El incremento de los sistemas productivos a través de la deforestación aporta emisiones. También, estos procesos generan pérdida de ecosistemas y biodiversidad (IPCC, 2019).

El incremento de temperatura modifica las variables climáticas de precipitación y humedad en todas las regiones (IPCC, 2019). Esto provoca la aparición de eventos

extremos como, lluvias intensas, inundaciones, periodos de sequías extensos y demás sucesos relacionados al clima (IPCC, 2018). En caso de que la temperatura alcance los dos grados centígrados por sobre los niveles preindustriales, el cambio climático podría ser duradero o irreversible (Hoegh et al., 2019). Para América Latina y el Caribe se estima que la temperatura incremente entre 2°C y 3°C (FAO, 2019). Mientras que para el Ecuador se estima un incremento de temperatura de 0,93°C a 1,71°C según el escenario de emisiones para el periodo 2041-2070 (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017). Este incremento de temperatura es superior para las regiones de la Costa, Amazonía (área de producción de cacao del país) y Galápagos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017). Los impactos de los eventos extremos pueden profundizar problemas preexistentes o generar nuevos procesos de degradación de suelo y pérdida de ecosistemas (IPCC, 2018).

Las modificaciones en el clima configuran la idoneidad de las zonas tradicionales de producción de cacao, lo que podría desplazar a otros cultivos o ecosistemas naturales (Bunn et al., 2017). En zonas con patrones erráticos de lluvias, el cacao presenta mayor sensibilidad en periodos secos (Kunikullaya et al., 2018). En condiciones de inundación los cultivos de cacao alteran sus características morfológicas y bioquímicas, incluso provocaría la muerte de la planta (Bertolde et al., 2012). La variación del clima también altera el suelo e impacta en la disponibilidad y calidad de agua (particularmente las costeras) (Hoegh et al., 2019). Bajo estas condiciones el rendimiento de los cultivos se alteran (Bunn et al., 2017).

El rendimiento mundial promedio de cacao es de cuatro millones de toneladas (Arvelo et al., 2017). Las naciones con mayor producción de cacao se encuentran en África y América Latina (e.g. Costa de Marfil, Ecuador, Colombia y Brasil) (Cruz & Cañas, 2018). En los últimos 20 años el mercado global de cacao creció de forma sostenida (Arvelo et al., 2016). Ecuador es el segundo mayor productor de cacao fino de aroma en la región (Sánchez et al., 2019). Su comercio significó el 1,97% del Producto Interno Bruto en 2019 (Alcívar et al., 2021). Sin embargo, existe una reducción en la productividad mundial a partir de 2011 de

aproximadamente 300 mil toneladas, relacionadas a afectaciones fisiológicas de la planta por parámetros climáticos (Arvelo et al., 2017).

Además, el nivel de producción de las familias cacaoteras es muy baja (Alcívar et al., 2021). Esto se debe al tipo de manejo y la variedad de cacao que se utilice (Acebo, 2016). Los cultivos con tecnificación y mantenimiento adecuado alcanzan mayor rendimiento comparados con sistemas productivos con prácticas de mantenimiento insuficientes (Acebo, 2016). También, los efectos de cambio climático y la aparición de enfermedades serían las responsable de esta reducción (Ruiz, 2018).

Existen varias enfermedades que afectan la producción de cacao y reducen el rendimiento hasta un 20% (Ploetz, 2016). Entre las enfermedades más amenazantes se encuentra la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y la escoba de bruja (*Moniliophthora pernisiosa*) (Másmela, 2019). En la región se espera un incremento de enfermedades a mediano y largo plazo debido al cambio climático (Arvelo et al., 2017). No solo por resultado de la variación de los regímenes de precipitación y temperatura, sino también por la presencia de cultivos extensivos, uso de semillas sin certificación y el incumplimiento de las normas fitosanitarias (CEPAL et al., 2015). A pesar de los acuerdos sobre la relevancia de las enfermedades del cacao, la magnitud estimada de las pérdidas es inconsistentes (Ploetz, 2016). Existen valoraciones para pocos cultivos y la mayoría no se encuentran en el rango óptimo para obtener cacao (Savary et al., 2012). No obstante, las estimaciones realizadas son útiles para considerar la importancia de los riesgos que representan las enfermedades para los medios de vida de los pequeños agricultores (Ploetz, 2016).

Los agricultores familiares son los más afectados al perder sus medios subsistencia por los efectos del cambio climático (Douxchamps et al., 2017). La agricultura familiar de América Latina y el Caribe aporta hasta un 67% de la producción mundial de alimentos y el efecto de los extremos climáticos puede afectar su rendimiento (Meza, 2014). Los agricultores que utilizan prácticas de secano (riego dependiente de las precipitaciones) y de zonas tropicales se verán desproporcionalmente afectados (FAO, 2012). Además, la pobreza rural está

dominada por pequeños productores (Dirven, 2007). Esto agravan los efectos del cambio climático ya que para este grupo social le resulta complicado enfrentar los eventos extremos (Galindo et al., 2014). En Ecuador la ventaja competitiva que poseen los productores de cacao genera una reducción de la pobreza rural (Samaniego, 2019). Situación que está ligada sobre todo a los procesos de comercio justo al que apela parte del sector cacaotero ecuatoriano (Villacrés et al., 2018).

La agricultura históricamente se ha adaptado a condiciones climáticas cambiantes. Sin embargo, la velocidad e intensidad de los efectos por el cambio climático representan nuevos retos para este sector (Viguera et al., 2017). La creciente demanda de alimentos complica el desarrollo de agricultura sostenible (Meza, 2014). No obstante, en la región existe un incremento en el nivel de conocimiento de los productores sobre la variabilidad climática y la necesidad de utilizar prácticas sostenibles (CEPAL et al., 2015). Por ejemplo, la demanda del sector importador de cacao ha obligado a los productores a incluir valor agregado a sus productos. Ya sea mediante la inclusión de nueva tecnologías en los procesos de producción y transformación de los cultivos, y la obtención de certificaciones y denominación de origen (González, 2017). Es así que la Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras (UNOCACE) produce cacao totalmente orgánico y cuentan con varias certificaciones nacionales e internacionales (Certificación Orgánica del Ecuador, USDA Organic, Canada Organic, BIOSUISSE Organic) que le dan a su cacao un alto valor en el mercado internacional (UNOCACE, 2021). Dentro de estas certificaciones también se encuentra la certificación Fairtrade. Ésta utiliza el comercio justo para empoderar a los productores y trabajadores para enfrentar la pobreza, mejorando su calidad de vida y conservar el ambiente. Sus requisitos incluyen la producción con prácticas sociales y ambientalmente sostenibles (Fairtrade Internacional, 2019). Estas características diferencian a los productores de UNOCACE de los agricultores convencionales.

### **Evaluación de riesgo climático y adaptación**

El IPCC incluye el término “riesgo” en su Quinto Informe de Evaluación AR5 (IPCC, 2014). Este enfoque tiene la necesidad de crear adaptación, alcanzar la

resiliencia y mitigar los efectos del cambio climático (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, 2018). La gestión de la adaptación se asocia con otros sectores y agendas, por ejemplo, mejorar la resiliencia de los pequeños agricultores ante riesgos relacionados con el clima que también son importantes para la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 y el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Panchi, 2019). Alcanzar los ODS es fundamental para afrontar la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia (UNDRR, 2015). Sin embargo, estos objetivos no serán posibles si el incremento de temperatura supera los 1,5°C (Hoegh et al., 2018). Limitar el incremento de temperatura lamentablemente se ha vuelto una meta inalcanzable, salvo que la reducción de emisiones se diera de forma inmediata, rápida y a gran escala (IPCC, 2021). Situación bastante difícil de lograr, es por esto que es clave comprender el cambio climático a nivel local para evaluar riesgos, tomar decisiones y planificar la adaptación (Berrang et al., 2011).

La adaptación modera los daños y aprovecha las oportunidades (IPCC, 2014). Las medidas de adaptación reducen el riesgo al bajar la vulnerabilidad y en algunos casos la exposición (Hagenlocher et al., 2018). La disminución de la vulnerabilidad al mismo tiempo se alcanza incrementando las capacidades adaptativas y aminorando la sensibilidad (Magrin, 2015). La cadena de impactos se analiza para reconocer los factores en los que se tenga mayor posibilidad de acción (Hagenlocher et al., 2018). Se recomienda enfocarse en las estrategias que enfrenten la vulnerabilidad (López et al., 2019). Los mismos agricultores pueden crear su cadenas causa efecto y establecer medidas (GIZ y EURAC, 2017). Gracias a esta metodología participativa, los productores de UNOCACE en la provincia de Guayas evalúan sus riesgos y desarrollan estrategias de adaptación al cambio climático de acuerdo con sus capacidades. Estas medidas tienen en cuenta las características económicas, sociales, financieras y de gobernanza. Además, consideran las características climáticas locales lo que hace que las medidas adaptativas se basen en la realidad local (Simola et al., 2019).

## MARCO CONCEPTUAL

**Riesgo.** Está determinado por la interacción de tres factores: el peligro o amenaza, la vulnerabilidad y la exposición (Figura 1). A su vez la vulnerabilidad está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación y reacción (IPCC, 2014). La comprensión precisa de estos factores va a determinar una adaptación segura, con prácticas y estrategias adecuadas de suceso (Field et al., 2012).

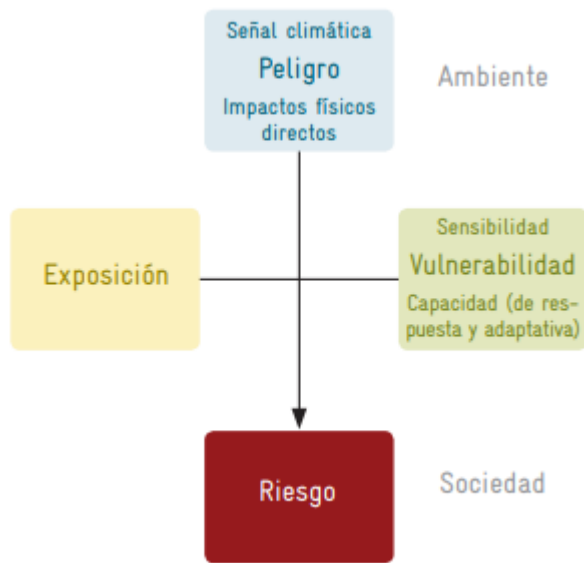
**Peligro.** Es la probabilidad futura de que ocurra un evento físico natural o inducido por el hombre o la naturaleza que trae efectos dañinos sobre elementos vulnerables y expuestos (IPCC, 2012). Estos efectos pueden ser lesiones, degradación ambiental, pérdidas económicas, materiales o humanas (Bapon et al., 2020).

**Exposición.** Contempla una lista de elementos que se encuentran en el área de posible ocurrencia de un peligro. Los elementos pueden ser poblaciones y recursos económicos. La exposición es necesaria pero no determinante de un riesgo. Sin embargo, para ser vulnerable a un evento extremo es necesario igualmente estar expuesto (Bapon et al., 2020).

**Vulnerabilidad.** Considera la propensión de elementos expuestos como las personas, sus medios de vida y bienes a sufrir efectos adversos frente a un evento de peligro. Incluye los conceptos de sensibilidad y la falta de capacidad de adaptación (Bapon et al., 2020).

**Sensibilidad.** Está dada por los factores que atacan directamente las consecuencias de un peligro; puede incluir condiciones físicas, sociales, económicas y culturales (por ejemplo, material de construcción de las viviendas, edad, género o ingresos) (GIZ y EURAC, 2017).

**Capacidad.** Se refiere a la habilidad de la sociedad o comunidades para prepararse y responder a eventos peligrosos actuales o futuros (capacidad de adaptación) (GIZ y EURAC, 2017).



**Figura 1.** Factores del riesgo climático.

**Fuente:** GIZ y EURAC, 2017.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar el riesgo climático de la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE mediante la cadena de impactos para establecer medidas de adaptación al cambio climático.

### Objetivos específicos

- Identificar los peligros actuales y tendencias relacionadas al clima de la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE en la provincia Guayas.
- Determinar la vulnerabilidad y exposición de la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE en la provincia de Guayas.
- Establecer medidas de adaptación para la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

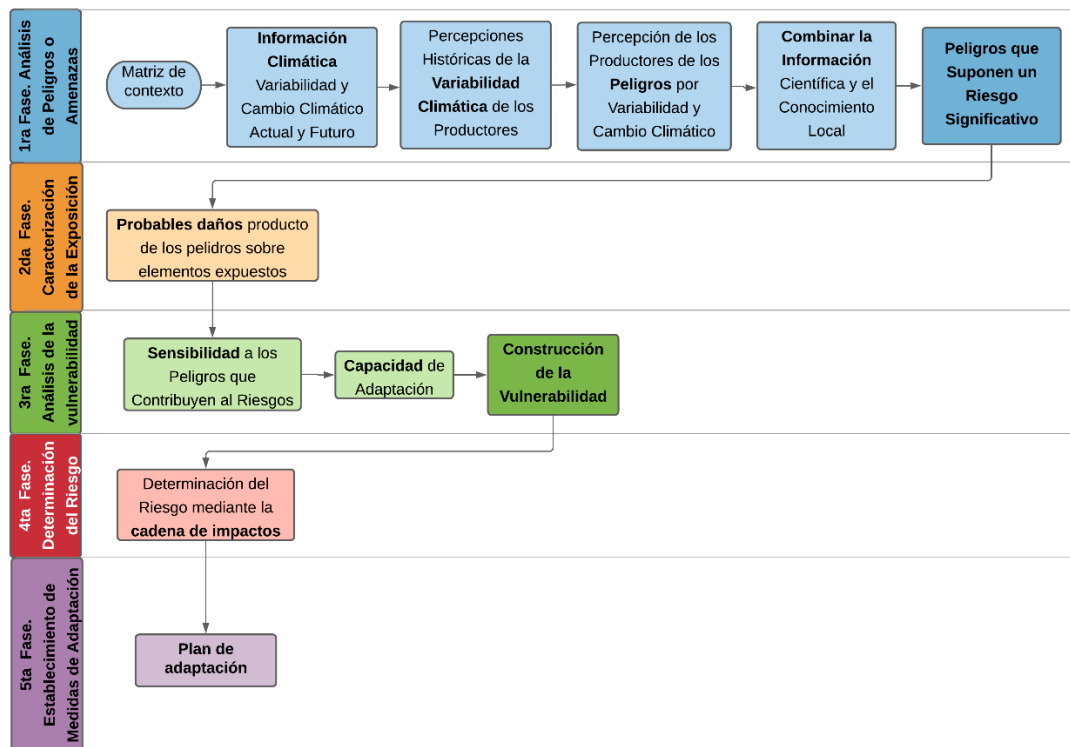
#### **Área de estudio**

Este proyecto de desarrollo se llevó a cabo en las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo” de UNOCACE, ubicadas en la provincia de Guayas, en los cantones de Milagro y San Jacinto de Yaguachi. Abarcan a 89 socios que en conjunto poseen 252,05 hectáreas de cultivo de cacao orgánico de la variedad Nacional y CCN-51, produciendo principalmente la variedad Nacional (UNOCACE, 2021). Esta provincia posee ecosistemas con tendencia árida conforme se acerca a la costa del pacífico, su vegetación está conformada por matorrales, bosque espinoso y bosque intermontano deciduo a semideciduo (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2012). Para esta área se proyecta un incremento de la temperatura media de 0,7°C y 0,9°C para los próximos 20 años en los cuatro escenarios RCP (Ministerio del Ambiente, 2015). Esta zona forma parte de la cuenca del río Guayas y es más propensa a sufrir efectos del clima más intensos (Ministerio del Ambiente, 2015).

#### **Desarrollo metodológico**

El proceso de evaluación se basa en el juego de herramientas de resiliencia denominada “Miembros de Organizaciones de Productores (OP) evalúan riesgos climáticos y planifican adaptación”. Fue desarrollado por AgriCord y la organización de Desarrollo Alimentario y Forestal de Finlandia (FFD por sus siglas en inglés). Esta herramienta resulta de varias prácticas en África y Asia, y ha sido usada y renovada con las experiencias en Tanzania y Nepal en 2019 (Simola et al., 2019). El instrumento de AgriCord busca entender los peligros climáticos y desarrollar resiliencia en los miembros de las OP, sus cadenas de valor y las

operaciones de las organizaciones. La necesidad de evaluar los riesgos climáticos se produce por las evidencias que demuestran que los pequeños productores serán los más afectados por los efectos negativos del clima. Además, de la buena capacidad que tienen las OP para generar la adaptación en sus bases (Simola et al., 2019). Para alcanzar los objetivos de este proyecto de desarrollo se establecieron cinco fases (Figura 2).



**Figura 2.** Esquema de la metodología.

**Modificado de:** Simola et al., 2019

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

Los peligros más significativos se toman en cuenta para la evaluación del riesgo que representan. El nivel de análisis considera los productores de cacao de las asociaciones asentadas en el área de estudio. La escala temporal comprende los últimos 20 años y se proyecta a los próximos 20 años. Los sectores de subsistencia seleccionados comprenden el cultivo de cacao. El grupo meta son los miembros de la organización de productores. Los participantes fueron seleccionados de manera aleatoria en dos grupos para realizar, talleres con 10 y 8 participantes por organización, y entrevistas realizadas a un hombre y una mujer por asociación.

En la primera etapa se utilizó la técnica de talleres participativos que utiliza enfoques para animar y fomentar a los participantes para que se apropien del tema y contribuyan con sus experiencias. Esta técnica tiene ventajas como: requerir pocos recursos, se pueden realizar en cualquier espacio físico, fomenta el aprendizaje de sí mismo, son interesantes y entretienen lo que facilita la participación de la gente en el tema. Además, permite integrar el conocimiento local y el científico para mejorar el entendimiento del tema (Reyes et al., 2013). Para las siguientes etapas se utilizó una combinación de la entrevista semiestructurada y una a profundidad, ambas poseen la característica de ser flexibles y recopilar la mayor cantidad de información relevante para la evaluación. Parte de preguntas previamente establecidas y se ajustan a los entrevistados. Requiere de la paciencia de los participantes por lo que la duración no debe ser extensa (Robles, 2011). La entrevista semiestructurada permite aclarar dudas sobre el tema de interés y asegura respuestas útiles, por lo que este instrumento técnico es muy eficaz en evaluaciones cualitativas (Díaz et al., 2013). El modelo de entrevista se presenta en el Anexo 1.

### **Primera fase. Análisis de Peligros o Amenazas**

Presentar una breve introducción y definición de los conceptos básicos sobre el riesgo climático mediante el uso de imágenes didácticas, seguido del contexto de evaluación para identificar los peligros relacionados con el clima y los efectos a los que los agricultores se enfrentan (Simola et al., 2019). Esto permite identificar con anticipación factores de vulnerabilidad ante cambio climático. Lo que prepara la evaluación de riesgo.

#### ***Contexto de la Evaluación.***

El contexto general de la evaluación, identifica a breves rasgos la vulnerabilidad y permite determinar causas y tendencias desafiantes para los productores. Los factores de vulnerabilidad pueden incluir causas socioeconómicas, medioambientales y políticas, factores determinantes que se consideran para la evaluación. Estos factores de vulnerabilidad se reconocen como los posibles responsables de reducir la capacidad de actuar frente a situaciones extremas e incrementan la vulnerabilidad (Simola et al., 2019). Este paso reconoce las

diferencias de género que podrían ocasionar afectaciones distintas en mujeres y hombres.

### ***Información Climática Sobre la Variabilidad y el Cambio Climático Actual y Futuro.***

La información climática permite comprender el comportamiento histórico del clima y las tendencias futuras (Simola et al., 2019), así como su comportamiento espacial. Para el análisis temporal se revisaron los datos de amenazas climáticas del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2019) que incluyen dos amenazas principales, lluvias intensas y temperaturas elevadas, y dos escenarios, el histórico de 1981 a 2015 y el escenario RCP 8.5 de 2016 a 2040. El escenario más catastrófico se utilizó debido a la complejidad que se tiene para alcanzar las metas de reducción de emisiones en el mundo y el hecho de que los acuerdos internacionales sobre cambio climático no son vinculantes, es decir, que los países no están obligados a cumplirlos.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) fueron utilizados para establecer la distribución espacial de los peligros. Los datos raster de amenazas de lluvias intensas y temperaturas elevadas fueron corresponden a la provincia de Guayas. El peligro se presenta mediante mapas elaborados con la información de las amenazas climáticas del Ministerio de Ambiente del Ecuador (2019). Estos mapas presentan píxeles con valores que van de 1 a 5 donde, 5 representa un peligro muy alto, 4 alto, 3 medio, 2 bajo y 1 muy bajo.

### ***Percepciones Históricas de la Variabilidad Climática de los Productores.***

Los productores mantienen en su memoria los eventos del clima que afectaron sus cultivos. Motivo que los convierte en una fuente de información que incluso puede no estar registrada por la ciencia. Su conocimiento es de gran valor para comprender el comportamiento del clima local y sus alteraciones (Simola et al., 2019).

La percepción de las tendencias de los eventos climáticos como, lluvia, temperatura y eventos extremos ocurridos en los últimos 20 años se recopilaron de las consultas realizadas a los participantes. Las respuestas se recogieron en la matriz

de percepciones históricas (Anexo 2), que utiliza flechas para determinar la tendencia de los eventos consultados. La flecha horizontal (→) representa “sin cambios”, la flecha hacia arriba (↑) demuestra un incremento y la flecha hacia abajo (↓) indica una baja o reducción (Simola et al., 2019).

### ***Percepción de los Productores de los Peligros Provocados por la Variabilidad Climática y Cambio Climático.***

Los peligros corresponden a choques y tensiones causados por la variabilidad climática. Los fenómenos climáticos identificados en el apartado anterior pueden provocar peligros que afectan al cultivo de cacao y a sus productores, por ejemplo, fuertes precipitaciones intensas de corta duración, sequías prolongadas, olas de calor, entre otras (Simola et al., 2019). Los participantes determinan cuáles han sido los peligros climáticos percibidos en los últimos 20 años. Las respuestas se registran en la matriz de percepción de peligros (Anexo 3), se enumeran todas las respuestas e incluye el año, la época y el evento observado.

### ***Combinar la Información Científica y el Conocimiento Local.***

La composición de hallazgos de los modelos climáticos y el conocimiento local permiten la comprensión de la variación del clima actual y futuro, y de los peligros que se pueden producir. Las diferencias y similitudes se discuten con los entrevistados para mejorar la comprensión del tema (Simola et al., 2019).

### ***Peligros que Suponen un Riesgo Significativo.***

Este paso evalúa los impactos de los peligros identificados anteriormente sobre el cultivo de cacao. Los peligros climáticos más importantes se seleccionan en base a dos factores, la probabilidad de su ocurrencia y la gravedad de sus impactos (Simola et al., 2019). La probabilidad se clasifica cualitativamente de improbable a casi seguro y asigna una puntuación de 1 a 4, siendo 1 un peligro improbable, 2 posible, 3 probable y 4 casi seguro (Anexo 4). Mientras que los impactos se clasifican de insignificante a mayor y su puntuación va de 1 a 4, donde, 1 representa un impacto insignificante, 2 menor, 3 moderado y 4 mayor (Anexo 5). Ambos parámetros se juntan en la matriz de riesgo (Tabla 1) usando el indicador numérico

de las puntuaciones. Para cada peligro se suman estos valores y los peligros con valores igual o superiores a 7 indican el riesgo más significativo; los peligros de puntuación igual a 6 se pueden seleccionar como peligros significativos. Los peligros que tengan la característica más probable se seleccionan para planificar la adaptación. La esquina superior derecha de la matriz de riesgo presenta la ubicación con colores de los peligros más significativos (color rojo) y significativos (color rojo claro). Las posibles afectaciones no climáticas se analizan con el productor. La opinión del entrevistado brinda una idea sobre el comportamiento del clima en el futuro, a 20 años (Simola et al., 2019).

**Tabla 1.** Matriz de riesgo de peligros climáticos. Está conformada por la probabilidad de ocurrencia valorado entre 1 (improbable) a 4 (casi seguro) y el nivel de impacto con valores de 1 (insignificante) a 4 (impacto mayor).

PROBABILIDAD				
Casi seguro (4)				
Probable (3)				
Posible (2)				
Improbable (1)				
IMPACTO	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderado (3)	Mayor (4)

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

### Segunda fase. Caracterización de la Exposición

Esta fase identifica los daños probables producto de las amenazas climáticas sobre elementos expuestos. La exposición ante un peligro puede significar un riesgo para los productores, sus recursos, activos y/o actividades. Para definir los componentes expuestos a los posibles riesgos, la herramienta de AgriCord plantea definir el nivel de peligro para el medio de subsistencia de interés y cada uno de los peligros significativos identificados anteriormente (Simola et al., 2019), mediante los siguientes pasos:

- Los productores reconocen los componentes del cultivo de cacao, actividades, recursos, infraestructura, activos etc., enumerándolos y registrando su respuesta en una tabla.
- El nivel de riesgo es valorado para cada componente de la producción de cacao, enumerado anteriormente, utilizando la clasificación bajo, medio, alto. Esta categorización se realiza basándose en el resultado de la Tabla 1.
- La importancia que tiene el riesgo en los medios de vida se mide considerando la relevancia para cada grupo específico mujeres, hombres y grupos vulnerables. Garantizando las distintas percepciones del peligro.
- Los componentes de subsistencia considerados son: los que poseen alta exposición y de gran importancia, elementos utilizados para un análisis posterior (Simola et al., 2019).

### **Tercera Fase. Análisis de la Vulnerabilidad**

#### ***Sensibilidad a los Peligros que Contribuyen al Riesgos.***

La sensibilidad corresponde a características, cualidades y condiciones determinadas que amplían la susceptibilidad a los daños ocasionados por la variabilidad climática y el clima extremo. La falta de capacidad de adaptación a los peligros del clima y el nivel de susceptibilidad moldean la vulnerabilidad. Reconocer la existencia de elementos que puedan complicar la posibilidad de resistir a las afectaciones y adaptarse a los peligros es fundamental (Simola et al., 2019).

Los factores de sensibilidad establecen el grado de afectación negativa de los componentes analizados ante un peligro. Representa atributos físicos del ambiente como las características del suelo, actividades humanas como prácticas de labranza no sostenibles o una mala gestión del agua, construcciones con materiales no resistentes. Las variedades cultivadas podrían presentar mayor o menor sensibilidad. La susceptibilidad a inundaciones de la zona puede incrementar la sensibilidad por los daños que produce la saturación de los suelos por periodos prolongados en los cultivos de cacao (Simola et al., 2019).

Además de considerar la opinión de los productores, las características del sector se identificarán de: el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2020), y la información agropecuaria contenida en el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

### ***Capacidad de Adaptación***

La capacidad de poder adaptarse es fundamental para reducir la vulnerabilidad y poder desarrollar actividades de adaptación. Hay que reconocer que los productores con buena capacidad de adaptación suelen ser menos vulnerables a los impactos de la crisis climática. La capacidad de adaptación reduce la sensibilidad, incluyendo las habilidades y conocimientos actuales y el acceso a información nueva, soluciones técnicas, apoyo institucional y factores socioeconómicos. Para evaluar la capacidad de adaptación se usan preguntas relacionadas a el conocimiento, la tecnología, las instituciones y la economía (Simola et al., 2019), por ejemplo:

- **Conocimiento:** ¿Existe conocimiento o experiencia a disposición o ausentes que contribuya a la adaptación?
- **Tecnología:** ¿Existen alternativas tecnológicas a disposición o carentes que podrían mejorar las capacidades?
- **Instituciones:** ¿De qué forma contribuyen las instituciones a las capacidades?
- **Economía:** ¿Con qué recursos económicos y financieros cuentan o no para mejorar las capacidades o para la implementación de las medidas de adaptación?

Garantizar la capacidad de los productores para alcanzar las intervenciones de adaptación es indispensable. Las necesidades de creación de capacidades de los agricultores se identificaron para determinar las actividades propuestas para crear la adaptación. Esta información se recoge del proceso de diálogo con las personas participantes. Las acciones elegidas se sintetizan y se incluyen las circunstancias iniciales de las partes interesadas y los actores que contribuyen a en las acciones de adaptación (Simola et al., 2019).

### ***Construcción de la Vulnerabilidad***

Ante la falta de pasos para determinar la vulnerabilidad, bajo la definición del IPCC (2014), en la metodología de AgriCord, se propone seguir los siguientes pasos para determinar la vulnerabilidad. Los factores de sensibilidad y capacidad de adaptación construyen la vulnerabilidad de la producción de cacao mediante la combinación de sus características específicas. Para cada factor se asignan signos positivos (+) o negativos (-). Los rasgos que afectan la vulnerabilidad reciben el signo negativo y los que resulten beneficiosos el signo positivo. La agregación de los factores resulta en la dirección de la vulnerabilidad, positivo para alta vulnerabilidad y negativo para baja vulnerabilidad. Incluir los elementos expuestos permite la construcción de la vulnerabilidad específica (Anexo 6).

### **Cuarta Fase. Determinación del Riesgo**

La cadena de impactos permite entender el riesgo mediante el flujo de sucesos y los desencadenantes o peligros climáticos. Tiene base en las definiciones del IPCC, entendiendo a las afectaciones como elementos básicos para elaborar las cadenas de causa-efecto desde el peligro hasta el riesgo. Recoge la información sobre los peligros, los impactos y las actividades en alto riesgo, los factores de susceptibilidad al peligro. Las afecciones humanas y sociales en los productores y su exposición pueden identificarse del Anexo 7, que presenta algunos ejemplos. El fin es explicar los vínculos entre los peligros climáticos, la exposición y vulnerabilidad de los componentes de subsistencia y comprender sus posibles impactos (Simola et al., 2019).

### **Quinta Fase. Establecimiento de Medidas de Adaptación**

El establecimiento de las medidas de adaptación parte de los desafíos y oportunidades de los propios agricultores. Ante efectos dañinos las respuestas se planifican con cuidado garantizando la efectividad. Los mecanismos de ajuste agrupan estrategias a corto y largo plazo ideadas por los agricultores, consideran un bajo costo y fácil implementación. Un buen mecanismo de adaptación puede convertir la estrategia en una acción a largo plazo. En este paso se determinó las

posibles opciones de adaptación y las actividades más viables para alcanzar el resultado esperado (Simola et al., 2019). Los siguientes pasos contribuyeron al establecimiento del plan de adaptación.

### ***Reducir la exposición.***

Reducir la exposición no es una tarea sencilla, sobre todo cuando se tiene una dependencia de los medios expuestos con su ubicación específica. A pesar de esto, existen medios de subsistencia que pueden reubicarse saliendo de las zonas de peligro. Por ejemplo, los lugares de almacenamiento. Este paso consiste en identificar distintas formas de reducir la exposición de los recursos (Simola et al., 2019).

### ***Reducir la sensibilidad.***

Como en los casos anteriores, reducir la sensibilidad es una forma efectiva para reducir la propensión a sufrir un riesgo. Los factores de sensibilidad requieren de una exploración minuciosa para direccionar hacia ellos las intervenciones de adaptación. Trabajar sobre este factor supondría menor dificultad por tratarse de factores socioeconómicos y de manejo (Simola et al., 2019).

### ***Viabilidad de la adaptación.***

Este paso evalúa críticamente la viabilidad de las medidas de adaptación. La priorización de las actividades considera la relevancia y posibilidad en base a juicios como la efectividad, acceso y facilidad de ejecución. Los beneficios a corto forman parte de las medidas de selección, al igual que la necesidad de mano de obra y costos (Simola et al., 2019). Las opciones más viables fueron seleccionadas, considerando los criterios de priorización y las diferencias de género; los positivos y negativos de la viabilidad, y los beneficios de cada actividad. Se consideró la opinión de los grupos vulnerables. Combinar acciones podría crear un impacto beneficioso (Simola et al., 2019).

### ***Plan de adaptación.***

El plan considera la evaluación de los factores de riesgo realizada con los productores de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo”. Considera los

componentes de peligro más amenazantes, los elementos expuestos de mayor importancia, todas las características del sistema que determinan su vulnerabilidad y las opciones de adaptación identificadas anteriormente. Su construcción tiene base en la planificación prospectiva, un proceso sistémico, participativo, que establece medidas en el presente con una visión a largo plazo. Instaure los lineamientos y el conjunto de decisiones a desarrollar para conseguir el futuro esperado (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2019).

Los **factores de riesgo** muestran las características de la cadena de impactos que serán intervenidos. El **problema** explica los impactos que tendrá el cambio climático sobre estos factores. El **resultado esperado** muestra la respuesta al problema. Las **opciones de adaptación** presentan las iniciativas identificadas en el paso anterior. Por último, las **acciones específicas** detallan las actividades necesarias para cumplir con la adaptación.

Las acciones específicas pueden ser, a corto plazo y a largo plazo. Las acciones a corto plazo también son medidas accesibles y de bajo costo para los productores. Mientras que las acciones a largo plazo son respuestas que requieren mayor inversión y tecnología.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

Esta sección recoge los resultados de la evaluación de riesgo climático. Presenta los peligros actuales y tendencias climáticas, la vulnerabilidad y exposición de la producción de cacao identificados por los productores. Con estos factores se construye la cadena de impactos para establecer los principales riesgos. Valoración que direcciona el establecimiento de medidas de adaptación climática.

#### **Peligros actuales y tendencias relacionadas al clima**

##### **Contexto de la evaluación**

La matriz de contexto recoge la información general del área de estudio y los factores que contribuirán a la vulnerabilidad de los productores. Situaciones como su ubicación dentro de la cuenca del Río Guayas, la influencia de la corriente cálida de El Niño, características socioeconómicas y demás forman parte de los factores iniciales que aportan al riesgo del cacao (Anexo 8).

En cuanto a la población en estudio, las dos asociaciones concentran 89 socios, todos los productores poseen tierras propias, el área promedio de las fincas es de 3,5 ha. El total de los socios se consideran montubios y no presentan condiciones de migración. Las principales diferencias sociales (Tabla 2) entre los productores corresponden a la baja representación de la mujer en ambas asociaciones. El grupo con discapacidad es reducido y los hombres tienen mayor representación. Por último, los productores de más de 65 años de edad superan el número de productores jóvenes, de hasta 50 años. Estos factores contribuyen en fuertemente o

en menor medida a la vulnerabilidad de los productores por lo que serán analizados con mayor profundidad en la sección de vulnerabilidad.

**Tabla 2.** Características sociales y de género de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo”.

<b>Características sociales y de género</b>	<b>“2 de Mayo”</b>	<b>“El Deseo”</b>
Número de Productores	42	47
Porcentaje de mujeres	14%	30%
Porcentaje de hombres	86%	70%
Escolaridad primaria	50%	68%
Escolaridad secundaria	40%	23%
Escolaridad superior	10%	9%
Grupos vulnerables con discapacidad	14%	17%
Productores de más de 65 años	43%	34%
Productores jóvenes hasta 35 años	7%	4%

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

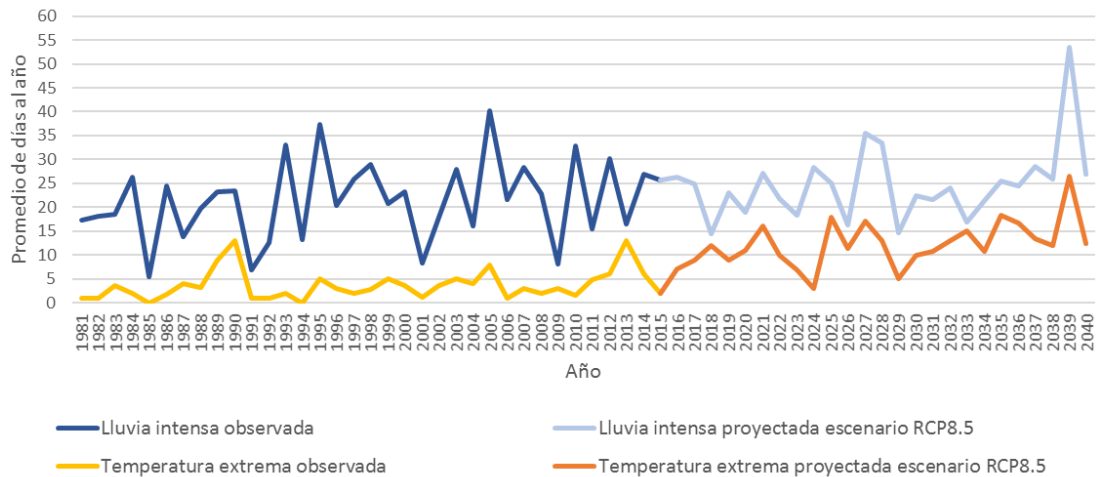
### **Información Climática Sobre la Variabilidad y el Cambio Climático Actual y Futuro**

La información climática de los peligros o amenazas para el área de estudio corresponden al número de días al año con temperaturas extremas y al número de días al año con lluvias extremas. Ambos con valores observados entre 1981 a 2015 y el escenario futuro RCP 8.5 de 2016 a 2040.

Entre el periodo observado y el periodo proyectado existe una tendencia creciente del número de días con temperaturas extremas. Durante el periodo observado los años de con más días con extremos de temperatura corresponden a 1990 y 2013. A partir del 2016 los años con mayor número de días de temperaturas extremas incrementaron, llegando a alcanzar 24 días en 2040 (Figura 3).

La combinación del promedio de días con lluvias extremas observado y proyectado en la provincia muestra una tendencia creciente. El periodo observado muestra varios años con menor número de días de lluvias extremas, menos de 10

años; y mayor número de días, superando los 30 días. Mientras que en el periodo proyectado los años superarán los 30 días de registros en pocas ocasiones, sin embargo, mantienen la tendencia al incremento (Figura 3).

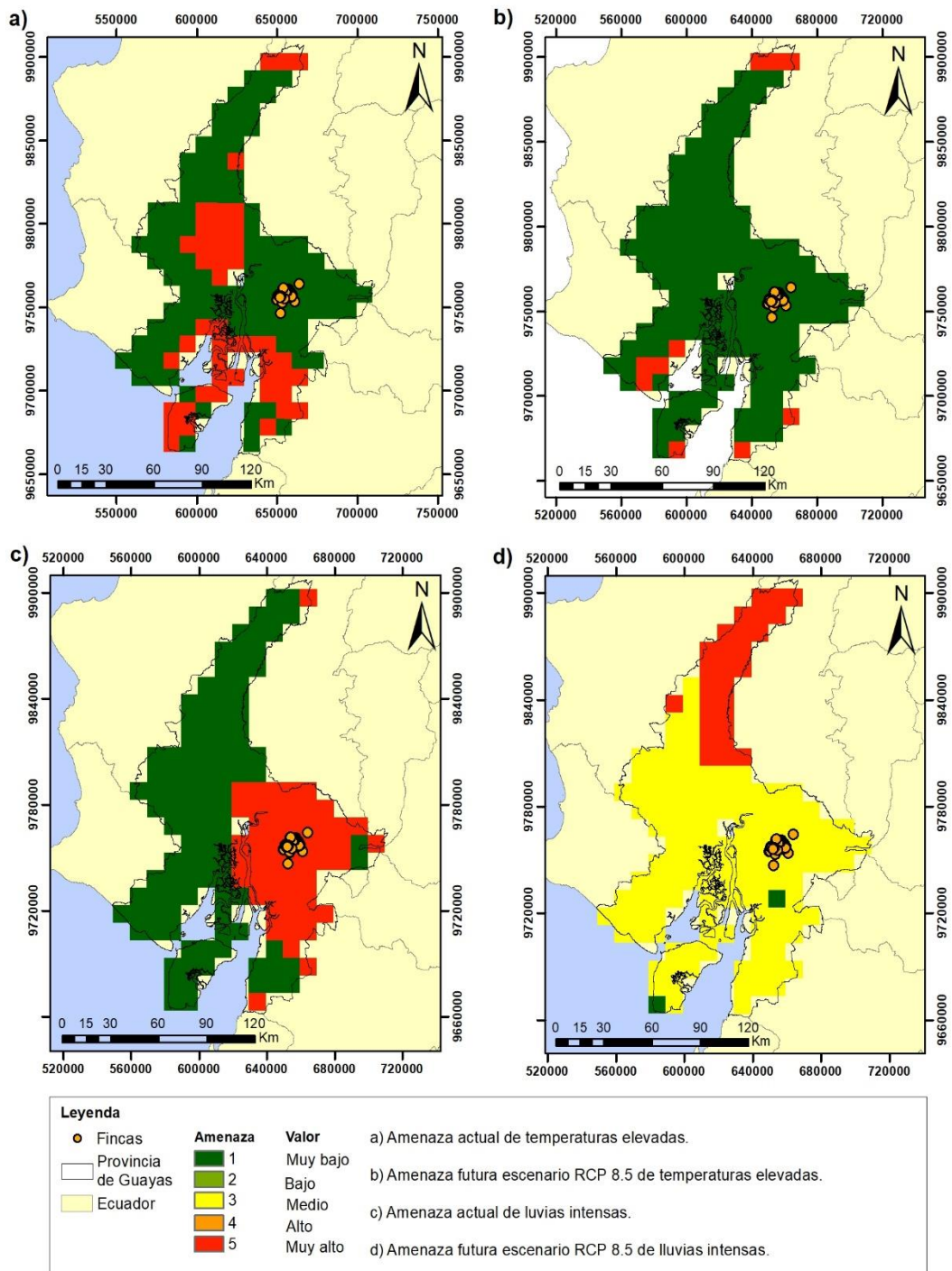


**Figura 3.** Promedio del número de días al año con temperaturas y lluvias extremas observadas para la provincia de Guayas de 1981 - 2015 y proyección RCP 8.5 de 2016 – 2040.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

El comportamiento espacial de las amenazas de temperaturas intensas manifiesta un valor muy alto en el Sur y centro Norte de la provincia. En cuanto al escenario RCP 8.5 las temperaturas extremas pasan a tener un valor muy bajo en casi toda el área, no se presentan cambios en la ubicación de las fincas, (Figura 8a y 8b).

El peligro de lluvias intensas actuales muestra dos valores sobre la provincia, muy alto en el Este de la y muy bajo en el resto del área de estudio. El cambio esperado en el escenario RCP 8.5 corresponde a un valor medio en la mayor parte de la provincia de Guayas y muy alto en la parte Norte de esta área (Figura 8c, 8d).



**Figura 4.** Amenazas de temperaturas elevadas y luvias intensas actuales y para el escenario RCP 8.5 del área de estudio.

## Percepciones Históricas de la Variabilidad Climática

Las tendencias históricas fueron identificadas por los productores (Tabla 3) de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo”, ubicadas en la parte central Este de la provincia de Guayas mediante talleres participativos (Figura 5). Ambos grupos coinciden en los eventos climáticos de menor frecuencia y mayor intensidad de las precipitaciones. Mientras que la temperatura media mensual estaría incrementándose. Sobre los eventos de, número de días/noches calientes, número de días/noches fríos y la duración o frecuencia de las olas de calor no se estableció una tendencia definida.



**Figura 5.** Talleres en la Asociación “El Deseo” y “2 de Mayo”.

Además, las dos asociaciones establecieron otros eventos. En la asociación “2 de Mayo” al menos el 20% de los participantes considera un incremento en la propagación de plagas y un 12,5% opina que existe un incremento en la fuerza de los vientos y lo asocia con la deforestación. En “El Deseo” el 50% de los productores siente que la humedad se ha reducido.

**Tabla 3.** Tendencia de los parámetros climáticas en los últimos 20 años percibidas por los productores de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo”.

<b>Parámetros climático</b>	<b>“2 de Mayo”</b>	<b>“El Deseo”</b>
Frecuencia de precipitaciones	Baja	Baja
Número de días/noches calientes	Incremento	Baja
Número de días/noches fríos	Sin cambios	Baja
Ocurrencia olas de calor	Incremento	Baja
Temperatura media mensual	Incremento	Incremento
Propagación de plagas*	Incremento	-
Humedad*	-	Baja
Fuertes vientos por deforestación*	Incremento	-
Intensidad de las precipitaciones*	Incremento	Incremento

\* Parámetros adicionales considerados por los participantes.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

### **Percepciones de los Peligros Provocados por la Variabilidad Climática y Cambio Climático.**

Los eventos de peligro climático que los participantes de los talleres recuerdan históricamente corresponden a: sequías e inundaciones, en unos casos las personas productoras mencionan evento del fenómeno de El Niño, que hace referencia a inundaciones. Estos eventos se relacionan con sus desencadenantes climáticos de incremento de temperatura, ausencia prolongada de lluvias y las lluvias intensas. Muchos productores no recuerdan la época en la que ocurrió el suceso, pero sí el año (Tabla 4).

El evento de peligro reconocido por los dos grupos de productores corresponde a las inundaciones ocurridas entre 1987 y 1988. Evento recordado por causar grandes pérdidas a los cultivos y reconocido como efecto del fenómeno de El Niño. Para los participantes el invierno de ese año fue uno de los más fuertes que han experimentado. El resto de contribuciones se complementan ya que la asociación “2 de Mayo” considera eventos desde el año de 1980 hasta 1987 y el 2020. Mientras

que la asociación “El Deseo” considera sucesos ocurridos a partir de 1987 a 2014, En esta última organización al menos dos personas establecieron percibir periodos de tiempo más secos entre 2001-2020 y 2007-2014.

**Tabla 4.** Eventos de peligro relacionados al clima percibidos por los productores de las asociaciones “2 de Mayo” y “El Deseo” históricamente.

<b>Asociación</b>	<b>Año, época del año</b>	<b>Evento de peligro</b>
“2 de Mayo”	1980	Sequía
	1982 – 1983	Inundación
	1986-1987, invierno	Inundación
	2020	Sequía
“El Deseo”	1987 -1988, invierno	Inundaciones
	1988 -1989	Inundaciones
	2001 -2020	Sequías más fuertes
	2007 -2014	Años más secos

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

### **Combinación de la Información Climática y el Conocimiento Local.**

El principal acuerdo entre la información proporcionada por los productores y la científica es sobre el incremento de la temperatura media y el aumento del número de días con temperaturas. La reducción de la frecuencia y el incremento de la intensidad de la precipitación también se acuerdan sobre todo en el escenario futuro, donde el número de días de lluvias intensas se reduce en relación al presente. Los principales peligros identificados son: el incremento de temperatura, la reducción de la frecuencia de lluvias e incremento lluvias intensas. En general las inundaciones han provocado mayor cantidad de daños. En Guayas las inundaciones de 1987 provocaron la muerte de al menos 100 personas; en la misma provincia en 1997 se registraron más de 40 muertes (UNDRR, 2021) (Anexo 9). Mientras que las sequías en Ecuador han afectado a más de 4 millones de habitantes desde principios del siglo XX (MAAE, 2021). Sin embargo, para los productores de cacao

Fairtrade de UNOCACE los cambios en el clima no han provocado mayores problemas. Pocos productores que reconocen un incremento en la propagación de enfermedades, situación que no solo depende del cambio del clima, si no, también de las prácticas de manejo.

### **Peligros que Suponen un Riesgo Significativo**

El nivel de riesgo de los peligros de sequía e inundación identificados en el paso anterior se evaluó mediante la valoración de la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias. Las sequías se consideran casi seguras, debido a la tendencia creciente de los días con temperaturas elevadas proyectadas y las percepciones de incremento de temperatura sentidas por los productores, por lo que en probabilidad se asigna el valor de 4. Las consecuencias de las sequías identificadas por los socios son mayores, ya que los periodos secos los obliga a utilizar más recursos para el mantenimiento de los cultivos y cuando estos no pueden ser cubiertos se produce la muerte o marchitamiento de plantas, el valor del impacto es 4. La puntuación para sequías es igual a 8 (Tabla 5, valor de X).

**Tabla 5.** Nivel de riesgo del peligro de sequías e inundaciones

PROBABILIDAD				
Casi seguro (4)				X
Probable (3)				Y
Posible (2)				
Improbable (1)				
IMPACTO	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderado (3)	Mayor (4)

X, peligro de sequía; Y, peligro de inundaciones.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

Mientras que las inundaciones tienen una probabilidad de ocurrencia clasificada como probable, dado que los días de lluvias intensas futuras poseen una tendencia creciente. Por lo tanto, el valor asignado de probabilidad es de 3. Los productores consideran que las inundaciones causan graves daños a los cultivos de cacao y deben realizar actividades para sacar el exceso de agua de sus lotes. Además,

históricamente este evento ha provocado incluso pérdidas humanas, por lo que su impacto se considera mayor, asignando el valor de 4. El valor del riesgo resultante para inundaciones es de 7 (Tabla 5, valor de Y).

## **Vulnerabilidad y exposición de la producción de cacao fairtrade de UNOCACE mediante la cadena de impactos**

### **Categorización de la exposición**

Una vez identificados los peligros y el posible riesgo que le pueden causar al sistema productivo de cacao, se definió los posibles daños sobre los medios de subsistencia de los participantes. Los productores fueron consultados y se definió que los elementos que poseen un nivel de riesgo alto y gran importancia para sus medios de subsistencia. Los elementos expuestos más relevantes son:

(Anexo 10). El cultivo de cacao nacional y CCN-51 de los productores de UNOCACE tiene una superficie de 155,66 hectáreas que se verán afectadas en caso de un evento climático adverso.

### **Análisis de vulnerabilidad**

#### ***Sensibilidad a los peligros que contribuyen al riesgo.***

De la consulta a los participantes (Figura 11) y la información socioeconómica de UNOCACE se identificó los rasgos del sistema que lo vuelven susceptible a los efectos adversos del cambio climático. Las respuestas confirmaron que las prácticas de sostenibilidad que las certificaciones de la organización avalan sí se cumplen, por ejemplo, los productores no utilizan fertilizantes y reciben una remuneración justa. Además, el rendimiento del cacao nacional y CCN-51 superan el rendimiento promedio mundial de 480 kg/ha/año, con 492 kg/ha/año y 1022 kg/ha/año respectivamente.



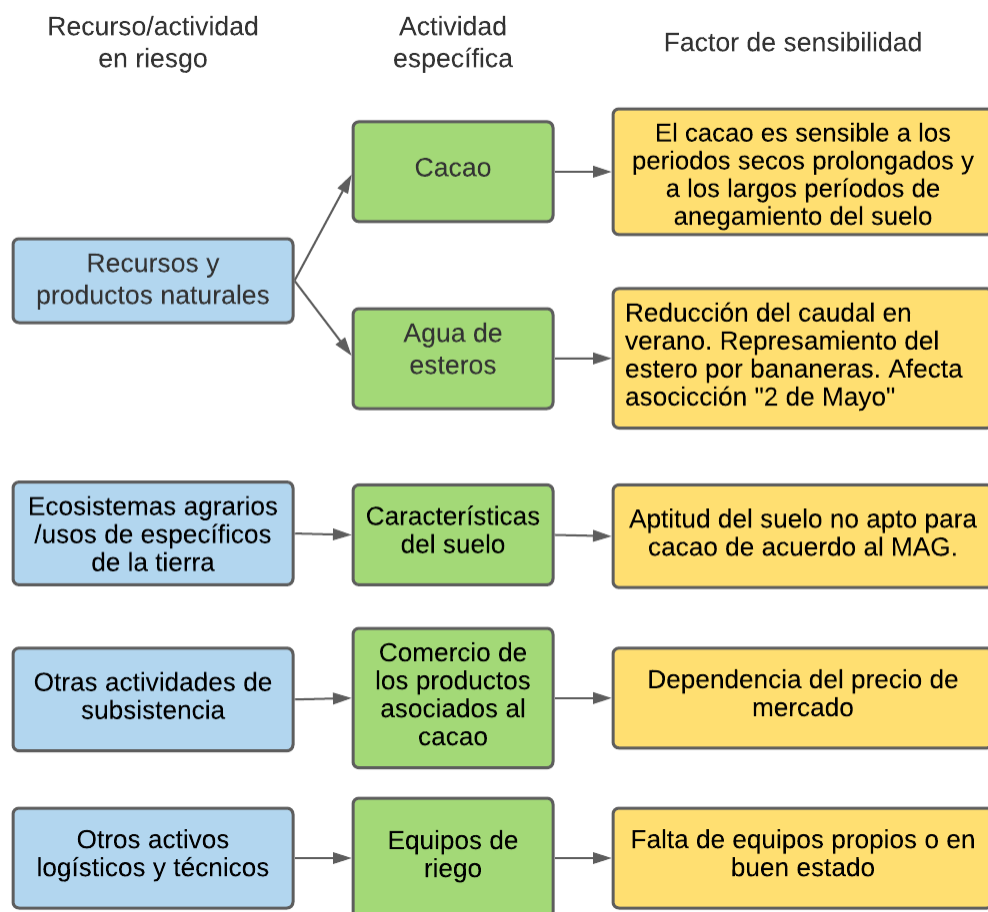
**Figura 6.** Entrevistas con los productores.

Los factores de sensibilidad (Figura 12) son: el mayor número de socios de la tercera edad, lo que reduce la frecuencia del mantenimiento; la característica propia del cacao de tolerar poco los períodos prolongados de sequía e inundaciones; el acceso al agua para una parte de los productores; las características del suelo; los productos asociados al cacao dependen del precio del mercado; y la falta de equipos propios (bombas de agua). La mayoría de los productores tienen acceso a agua para riego, ésta proviene de pozos y de pequeños ríos o esteros. Los productores de la Asociación “2 de Mayo” comparten el uso del agua de los esteros con otras fincas. En época de sequía el flujo de agua se reduce y ocurre un conflicto por este recurso. Las bananeras realizan pequeños embalses para conducir el agua para sus cultivos, dejando al resto de productores sin acceso al líquido para riego.

La aptitud del suelo que está clasificada como no apta para cacao de acuerdo al mapa de zonificación agroecológicas del cacao disponible en el geoportal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021), esto debido a que los suelos son: arcillosos, mal drenado, con pH ligeramente alcalino, contenido de materia orgánica y fertilidad variables; mientras que el tipo de suelo óptimo para cacao es franco,

franco arcilloso y franco limoso, con muy buen drenaje, pH ligeramente ácidos o neutros, contenido de materia orgánica y fertilidad muy alta y alta respectivamente. Sin embargo, esta zona ha producido cacao por más de 20 años.

El mercado del plátano dominico y el banano, principales productos asociados al cacao que poseen un alto rendimiento, tienen un precio inestable a lo largo del año. Los mejores precios se obtienen en la época de verano donde la fruta escasea, mientras que en los meses de invierno el precio baja por sobreoferta. Los actores de la cadena de comercialización de ambos rubros son los que establecen el precio, es decir, los comerciantes intermediarios mayoristas y minoristas exportadores (Orellana et al, 2002). Esta situación afecta los ingresos de los pequeños productores.



**Figura 7.** Factores de sensibilidad.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

Otro factor de sensibilidad es que apenas el 39% de los socios pertenecen al Proyecto Finca, por lo que el 61% restante no realiza actividades de agroforestería. El 33% de los productores de la tercera edad no tiene trabajadores permanentes, es decir que se exponen a jornadas de trabajo fuerte en el campo. El 59.55% de los productores tiene un nivel de educación únicamente de primaria.

### ***Capacidad de adaptación.***

Las capacidades adaptativas fueron identificadas en base a las preguntas realizadas a los productores determinando que: estar asociados les permite vender el saco de cacao a un precio superior, reciben asistencia técnica y capacitaciones, disponen de las instalaciones de las asociaciones, sus tierras son propias, tienen acceso a crédito, pero no sienten la necesidad de uno. Los ingresos anuales de cacao nacional y CCN-51 alcanzan los \$1440 y \$3000 dólares respectivamente. Existen productores que están realizando nuevas técnicas para mejorar el rendimiento de cultivo como la agroforestería. Los productores realizan la cobertura de suelo con hojarasca y los desechos de la poda y rose del cacao como un conocimiento transmitido por generaciones, lo que constituye una práctica de conservación de suelos. El comercio de productos asociados al cacao como la naranja y el zapote permite obtener ingresos adicionales a los productores o les sirve para su autoconsumo.

Los productores de cacao Fairtrade tienen buena capacidad adaptativa por el conocimiento y habilidades actuales; el acceso a conocimiento e información nueva; la disponibilidad y el acceso a soluciones técnicas; el acceso a crédito; y el apoyo institucional y de sus organizaciones. Sin embargo, ciertas capacidades se pueden fortalecer, principalmente, incrementar la cobertura de socios capacitados, ampliar el número de productores que forman parte del Proyecto Finca (procesos de agroforestería y conservación de bosques); y fortalecer el conocimiento sobre el uso eficiente de agua. Las posibles actividades de creación van orientadas a solventar estas necesidades (Anexo 11).

### **Construcción de la vulnerabilidad**

La producción de cacao Fairtrade de UNOCACE tiene una baja vulnerabilidad, ya que las características de sensibilidad se contrastan con la buena capacidad de adaptación que poseen los productores (Tabla 6). Los factores de sensibilidad que se agregaron con más de una capacidad adaptativa y obtuvieron resultados distintos fueron comparados nuevamente entre sus resultados, obteniendo signos negativos que no contribuyen a la vulnerabilidad. Estos elementos suelen cambiar por su característica social por lo que es pertinente considerar aquellos que contribuyen a la vulnerabilidad para la adaptación.

**Tabla 6.** Construcción de la vulnerabilidad. Los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa reciben un signo positivo o negativo dependiendo de su mayor o menos contribución a la vulnerabilidad. El resultado recoge la agregación de estos signos y su interpretación se coloca en la dirección de la vulnerabilidad.

<b>Factor de sensibilidad</b>	<b>+/-</b>	<b>Factor de capacidad adaptativa</b>	<b>+/-</b>	<b>Resultado</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
Sensibilidad del cacao	-	Asistencia técnica y capacitación	+	-	BV
Falta de agua de riego	-	Capacitación	+	-	BV
Suelos no aptos para cacao	-	Asistencia técnica y capacitación	+	-	BV
Falta de equipos propios	-	Acceso a crédito	+	-	BV
Precios de productos asociados al cacao	-	Pago justo del cacao	+	-	BV
Edad de los productores	-	Asistencia técnica y capacitación	+	-	BV
		Tierras propias	+	-	BV

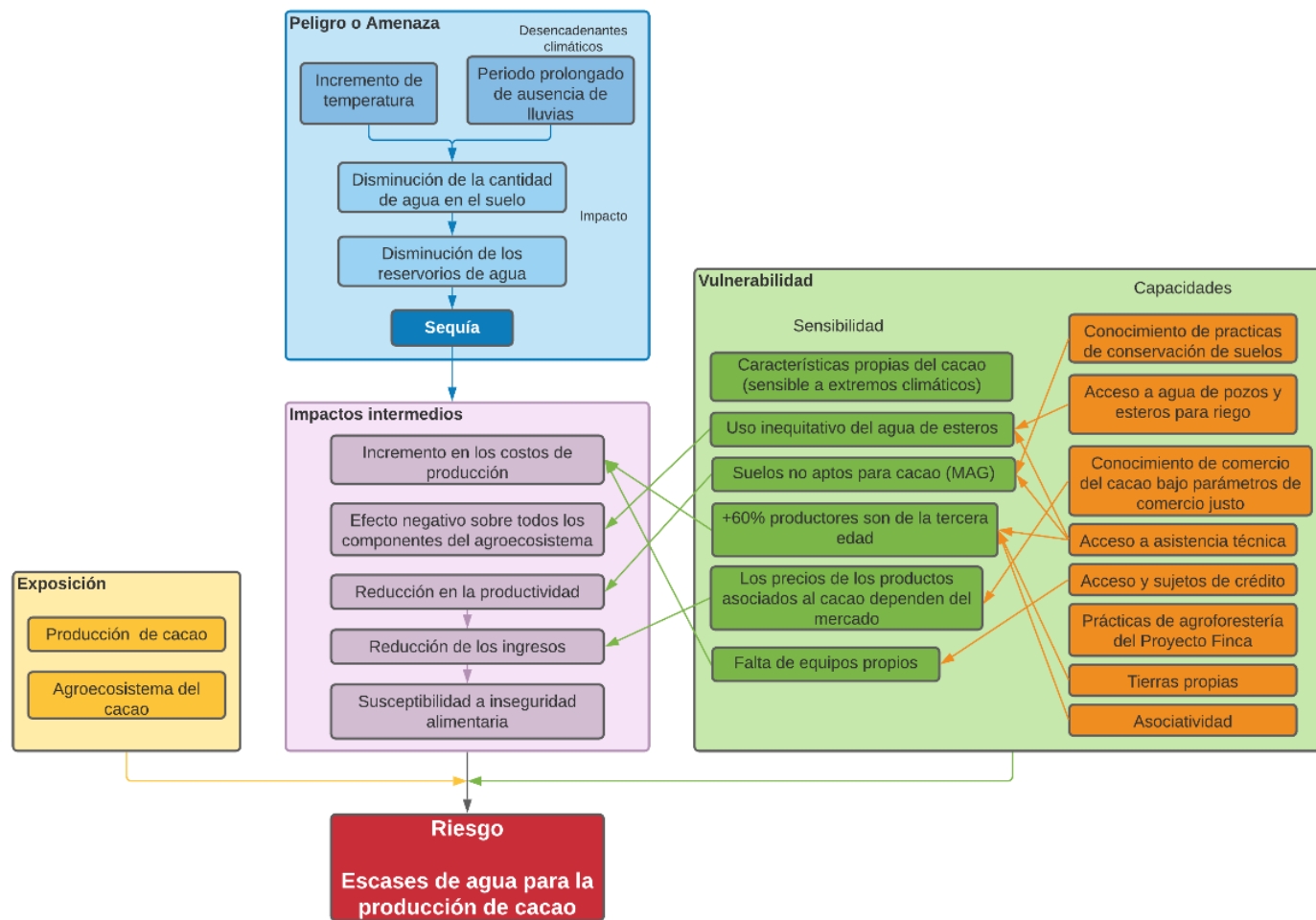
BV: baja vulnerabilidad; AV: Alta vulnerabilidad

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

## **Determinación del riesgo**

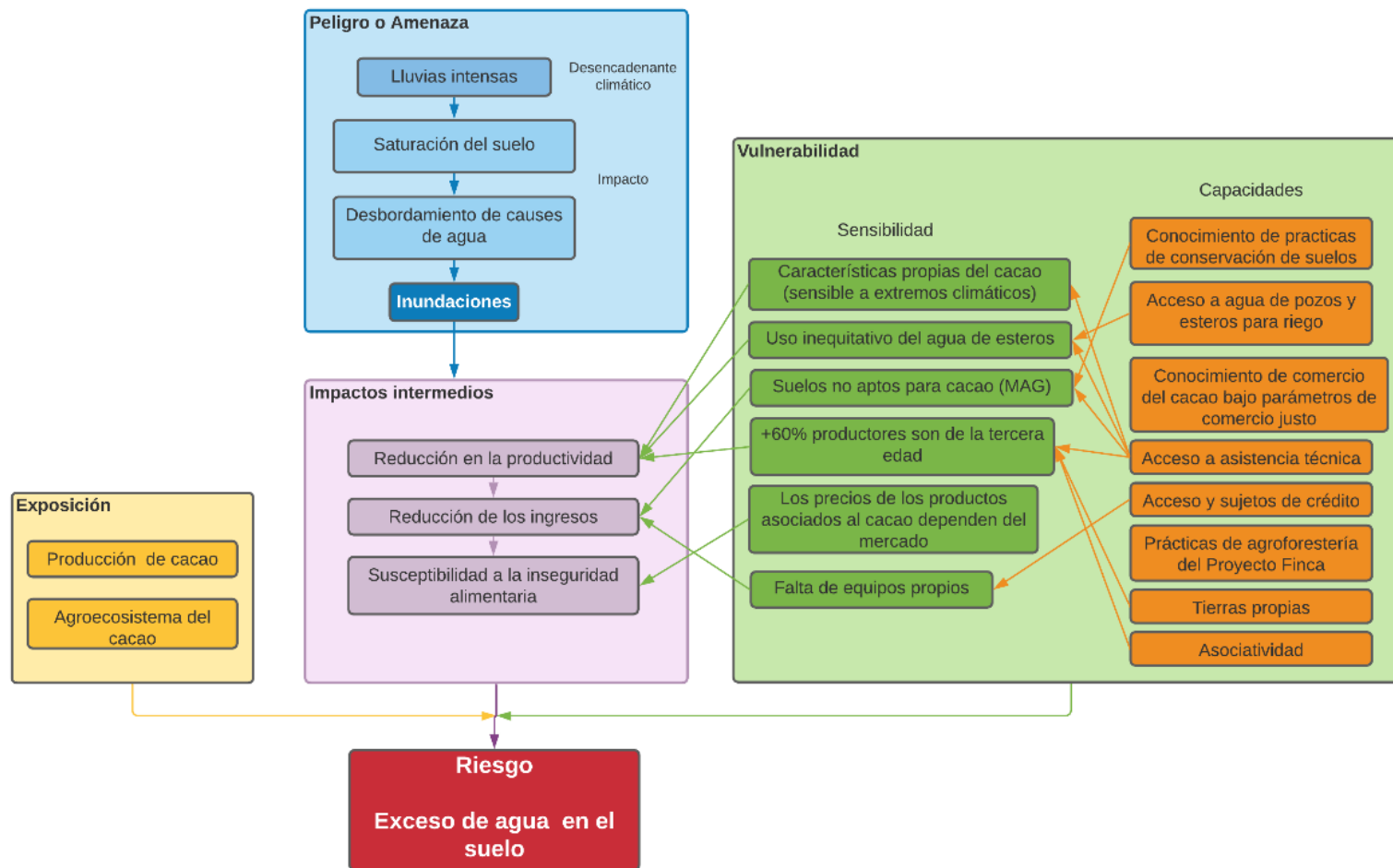
El riesgo se identifica a través de la cadena de impactos para los peligros identificados anteriormente. El análisis de la amenaza de la época seca (Figura 8) parte de los desencadenantes climáticos de incremento de la temperatura y la ausencia prolongada de lluvias, y se presentan los impactos que estos provocan como, la disminución de la cantidad de agua en el suelo y en los reservorios de agua. Los impactos intermedios de las sequías son: efectos negativos sobre el agroecosistema, el incremento de los costos de producción, la reducción de la productividad del cacao, su consecuente reducción de ingresos y la susceptibilidad a inseguridad alimentaria. La vulnerabilidad recoge los factores de sensibilidad y capacidades adaptativas identificados previamente, mediante líneas se muestra su aporte a los impactos intermedios. La agregación de estos factores forma el riesgo a sufrir escasez de agua para la producción de cacao en la época seca.

La cadena de impactos del peligro relacionada a los peligros de la época lluviosa (Figura 9) muestra los desencadenantes climáticos de incremento de la precipitación, sus efectos son: la saturación del suelo y el incremento de los cauces de agua. Los impactos intermedios comprenden: la reducción de la fertilidad del suelo, la reducción de la productividad, la reducción de ingresos y la susceptibilidad a la inseguridad alimentaria. La vulnerabilidad presenta los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa que contribuyen a los impactos intermedios. Estos desencadenan en el riesgo de exceso de agua en el suelo.



**Figura 8.** Cadena de impactos del riesgo de escasez de agua.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.



**Figura 9.** Cadena de impactos del riesgo de exceso de agua en el suelo.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

## Medidas de adaptación

### Reducir la exposición

Reducir la exposición mitiga el impacto potencial de un evento adverso. Esto no siempre es posible para los cultivos, productores y actividades que están ligadas a una ubicación determinada, ya que no pueden ser trasladados a un área de menor amenaza o peligro. Sin embargo, es valioso considerar medidas de reducción de exposición para algún recurso.

**Tabla 7.** Medidas de intervención para reducir la exposición de elementos o actividades que se encuentran expuestos para el peligro de sequías e inundaciones.

<b>Elemento o actividad expuesto</b>	<b>Medida de intervención</b>
<b>Peligro de sequía</b>	
Producción de Cacao	Uso eficiente de agua y conservación de suelos.
<b>Peligro de inundaciones</b>	
Mantenimiento	Mejorar el conocimiento fitosanitario de los trabajadores.
Producción de cacao	Construcción de drenajes

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

### Reducir la sensibilidad

La sensibilidad representa las características propias del sistema agrícola. Algunos factores de sensibilidad se pueden reducir, por ejemplo, con la asistencia técnica y capacitación, el manejo tecnificado, la búsqueda de mercados justos para los productos asociados al cacao y el préstamo de equipos para los productores por parte de las asociaciones.

**Tabla 8.** Medidas de intervención para reducir la sensibilidad de elementos o actividades que aportan sensibilidad a los peligros de sequías e inundaciones.

<b>Recurso o actividad que aporta a la sensibilidad</b>	<b>Medida de intervención</b>
<b>Peligro de sequía</b>	
El cacao es sensible a los períodos secos prolongados. La falta de agua seca el grano.	Capacitación sobre el uso eficiente de agua. Recolección y almacenamiento de agua lluvia.
La reducción de caudales de los esteros en verano y el conflicto con las bananeras por el agua reduce los niveles de riego en esta época.	Manejo del conflicto de riego con las bananeras.
<b>Peligro de inundaciones</b>	
El cacao es sensible al anegamiento del suelo, más de 30 días matan a la planta.	Tecnificación del riego. Construcción de canales de drenaje en caso de lluvias extremas.
<b>Para ambos peligros</b>	
Grado de aptitud del suelo no apto para cacao de acuerdo al MAG.	Mejora y conservación del suelo.
Inestabilidad de los precios de los productos asociados al cacao por dependencia del mercado	Crear espacios de comercio justo para los productos asociados al cacao.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

### **Viabilidad de la adaptación**

Las intervenciones consideran acciones sencillas que no demandan recursos elevados. Muchas de ellas se logran con procesos de capacitación, los cuales deben beneficiar a mayor proporción de socios. Mientras que en la sequía son: la formación en la implementación de especies permanente de sombra y la creación de pozos de almacenamiento de agua lluvia (Anexo N 12).

### **Plan de adaptación**

El plan de adaptación para los productores de cacao de UNOCACE de la provincia de Guayas (Tabla 9, 10 y 11) es el resultado de la evaluación de riesgo climático realizada en base a la cadena de impactos. Recoge las opciones de adaptación y las acciones específicas para alcanzar el objetivo de la adaptación y la construcción de resiliencia.

**Tabla 9.** Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas (a corto y largo plazo) para el riesgo de disminución de agua en época seca.

Problema	Futuro esperado	Opción de adaptación	Acciones específicas	
			Corto plazo	Largo plazo
<b>Factor de exposición:</b> Producción de cacao				
La ausencia de lluvias causa la disminución de la cantidad de agua del suelo y supone mayor demanda de agua de riego de pozos o esteros. Mientras que el incremento de temperatura provoca una mayor evaporación del agua del suelo.	Suelos con buena retención de agua, baja tasa de evaporación y conservación de fuentes de agua para riego.	1. Uso eficiente de agua. 2. Conservación de suelos.	a. Introducir prácticas de uso eficiente de agua como: Riego más frecuente y en menor cantidad para evitar pérdidas por evaporación y que el suelo forme una costra que impermeabilice el suelo. b. Reconocer la introducción de hojarasca al suelo	a. Construir pozos de almacenamiento de aguas lluvias, que recolectará el exceso de caudal los periodos lluviosos.

---

como una práctica de conservación de suelos.

- c. Combinar las prácticas de uso eficiente de agua, conservación de suelos y uso de sombra (no más de 40 árboles/ha).

---

**Factor de Sensibilidad:** El cacao

---

Las sequías reducen la productividad de cacao, las huertas viejas suelen ser improductivas por lo que su productividad se ve doblemente afectada. La falta de agua seca el grano de cacao.

Fincas con mayor productividad y resistencia a las sequías.

3. Renovación de huertas.

- d. Identificar las plantaciones con edad avanzada ( $\geq 20$  años), altura inadecuada y exceso de sombra.

- e. Rehabilitación de huertas viejas dependiendo las
-

---

condiciones de la planta, puede ser por:

- Podas de rehabilitación por descope (poda del 70% de la copa).
- Recepa, práctica usada para los árboles viejos. Consiste en cortes a distintas alturas dependiendo la edad y condición de la planta.
- Reemplazo de árboles de baja producción.

---

**Factor de Sensibilidad:** Agua de riego proveniente de esteros

---

<p>En época de sequías el caudal de los pequeños ríos o esteros que atraviesan las fincas de la</p>	<p>Menor conflicto y mejor distribución de agua de riego</p>	<p>4. Manejo del conflicto</p>	<p>del f. de</p>	<p>Identificar los ríos o esteros con conflictos de uso del agua.</p>	<p>b. Análisis de una propuesta de almacenamiento de</p>
---	--	--------------------------------	------------------	---	--

---

---

<p>Asociación “2 de Mayo” se reducen creando un conflicto entre las bananeras y los productores de cacao. Las bananeras establecen embalses que retienen el agua y la direccionan hacia sus cultivos, perjudicando al resto de productores.</p>	<p>proveniente de esteros compartidos con bananeras en épocas de sequía.</p>	<p>riego con las bananeras.</p>	<p>g. Consultar y buscar asesoramiento de la institución que regula el uso del agua en el país (MAAE). h. Buscar acuerdos entre las partes en conflicto mediante talleres participativos.</p>	<p>aguas lluvias para riego para las bananeras del área en conflicto. c. Análisis de una propuesta de recuperación del caudal ecológico del estero en conflicto para conservar fuentes de agua y su ecosistema.</p>
---	--	---------------------------------	---	---

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Tabla 10.** Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas para el riesgo de exceso de agua en el suelo en la época lluviosa.

Problema	Futuro esperado	Opción de adaptación	Acciones específicas	
			Corto plazo	Largo plazo
<b>Factor de exposición: Mantenimiento</b>				
El mantenimiento es la actividad agraria específica más importante para los productores de cacao, su frecuencia determina las mayor o menor frecuencia de enfermedades. Esta actividad se hace menos frecuente para los productores de la tercera edad. Ante una mayor humedad por exceso de lluvias y menor continuidad de mantenimiento se incrementa la incidencia de enfermedades.	Fincas de productores de la tercera edad con menor incidencia de enfermedades.	5. Mejorar el conocimiento fitosanitario en las actividades de mantenimiento.	i. Identificar las fincas de los productores adultos mayores que reconozcan un incremento en la propagación de enfermedades.	j. Determinar la fuerza laboral que utiliza este grupo para realizar las actividades de mantenimiento.
			k. Crear conocimiento en los trabajadores o la fuerza laboral familiar de	

El productor contrata trabajadores para realizar labores agrícolas, principalmente para la cosecha.

los productores de la tercera edad para que realicen podas sanitarias en cada cosecha que se realice.

---

**Factor de Exposición:** Producción de cacao

---

Los periodos prolongados de inundación pueden provocar la muerte de la planta de cacao, por lo que reducir la exposición del cacao a estas condiciones es muy importante.

Cultivos de cacao resilientes a inundaciones.

- 6. Mejora de las características del suelo.
- 7. Evacuación de exceso de agua.

- 1. Combinar las prácticas de conservación de suelos, para mejorar las características de permeabilidad, con la conducción de exceso de agua hacia canales de almacenamiento.

- d. Construir canales de drenaje para evacuar el exceso de agua y almacenar el excedente de líquido para la época seca.
- 

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Tabla 11.** Plan de adaptación. El plan construido en base al problema identificado, el futuro esperado, las opciones de adaptación y las acciones específicas para los dos riesgos.

Problema	Futuro esperado	Opción de adaptación	Acciones específicas	
			Corto plazo	Largo plazo
<b>Factor de Sensibilidad:</b> Grado de aptitud del suelo como no óptimo para cacao.				
El MAG tiene una clasificación agroecológica para cultivos de cacao donde clasifica a los suelos de Milagro y Yaguachi como no aptos para cacao, lo que demanda mayor inversión para enmiendas y otras opciones, caso contrario la productividad del cacao se reduce sobre todo bajo el peligro de inundaciones.	Suelos con características agroecológicas mínimas para garantizar la producción y enfrentar periodos de sequía o inundación.	8. Mejora y conservación de suelos.	m. Evaluar las características del suelo y sus principales requerimientos para la aplicación de enmiendas, riego, medidas de conservación de suelos, entre otras.	

---

**Factor de Sensibilidad:** Falta de equipos propios

---

No todos los productores tienen equipos de trabajo propios como bombas de agua o se encuentran dañados. Los productores alquilan estos equipos.	Productores con equipos propios o con mayor acceso a los equipos de las asociaciones.	9. Facilitar el acceso de los equipos de las asociaciones para el uso de los productores.	n. Identificar los productores que no tienen acceso a equipos propios. o. Desarrollar redes de apoyo entre productores para realizar el uso compartido de equipos. p. Fomentar el buen uso de los equipos y la realización de mantenimiento frecuente.	e. Talleres de economía familiar para incentivar el ahorro y el manejo económico de los ingresos familiares. Con el fin de administrar bien el dinero y adquirir equipos propios.
---	---	---	--	---

---

**Factor de Sensibilidad:** Dependencia del precio del mercado de los productos asociados al cacao.

---

Los productores reciben un pago justo por el cacao, sin embargo, los productos asociados a este fruto son	Comercio más justo para los productos asociados al cacao y	10. Crear espacios de comercio justo para los productos	q. Crear alianzas de comercio justo con los GADs provinciales o cantonales, la
---	--	---	--

---

comercializados en mejora de ingreso asociados al Dirección Provincial  
 mercados manejados por para los productores. cacao. del MAG en Guayas y  
 intermediarios que otras instituciones que  
 establecen los precios, puedan contribuir a la  
 llegando a ganar el triple que creación de mercados  
 el productor. de productores.

**Capacidad de adaptación:** Nivel de participación en el Proyecto Finca

El Proyecto Finca conserva Mayor número de 11. Difusión r. Identificar a los  
 bosque y mantiene árboles de productores que Proyecto Finca productores que no  
 sombra, además abarca forman parte del forman parte del  
 fincas que no han realizado Proyecto Finca, lo Proyecto Finca para  
 deforestación para la que mejora las incentivarlos a  
 producción de cacao. prácticas de manejo participar de él.  
 El 77% de los productores se y oportunidades para  
 encuentran fuera del enfrentar las sequías.  
 proyecto.

**Capacidad de adaptación:** Nivel de capacitación

Un 51% de productores de Mayor cobertura de 12. Capacitación s. Identificar los f. Analizar el uso de  
 cacao de la provincia de capacitación de continua productores que no han herramientas  
 recibido capacitación tecnológicas para

---

Guayas no ha recibido productores en la capacitación en 2019. provincia.

para considerarlos en la planificación de capacitaciones.

facilitar el acceso a capacitaciones.

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

De acuerdo con la percepción de los productores los peligros relacionados al clima que enfrenta la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE en la provincia Guayas, en los últimos años, son: el incremento de las sequías e inundaciones. Por otro lado, las tendencias relacionadas al clima son: el incremento de temperatura, la irregularidad de las lluvias, mayor intensidad de las precipitaciones y menor frecuencia. Esto ha provocado un impacto en la producción de cacao tanto en el desarrollo de la planta como en el rendimiento de los cultivos.

Mediante el análisis de la información climática se encontró que la tendencia del peligro de temperatura extrema y lluvias intensas son mayores para el escenario RCP 8.5. Comportamiento que concuerda con las tendencias percibidas por los productores. En este sentido la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE, en Guayas, está expuesta a amenazas climáticas. Esta información es relevante para la planificación de la adaptación al cambio climático.

La vulnerabilidad evaluada en el presente proyecto de desarrollo se definió como baja para la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE, en Guayas. Esto se debe a la alta capacidad adaptativa que tiene la producción de cacao para responder a los efectos climáticos dañinos. Habilidades construidas gracias a las prácticas que exige la certificación Fairtrade.

Las medidas de adaptación están orientadas a mantener el nivel de vulnerabilidad bajo en la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE, mediante la disminución de las sensibilidades y el fortalecimiento de las capacidades adaptativas. A su vez, se da continuidad al proceso de resiliencia que ya posee la producción de cacao de esta organización. La aplicación del plan de adaptación contribuirá a reducir los posibles riesgos climáticos futuros.

Los riesgos climáticos de la producción de cacao Fairtrade de UNOCACE en Guayas son, la disminución de agua en época seca y el exceso de agua en el suelo

durante la época lluviosa. Estos afectan a la producción de cacao actual y pueden perjudicar la producción en años posteriores, lo que conllevará un deterioro en sus relaciones comerciales. En este sentido sería importante aplicar las medidas de adaptación planteadas para mantener los niveles de producción actuales.

### **Recomendaciones**

Los resultados de la presente investigación demuestran que la producción Fairtrade puede ser considerada como una medida de adaptación al cambio climático para el sector agrícola del cacao. Dada las características de baja vulnerabilidad que le otorga al sistema. Se recomienda hacer estudios de comparación entre cultivos convencionales y cultivos de comercio justo.

La metodología de AgriCord está basado en la teoría de gestión de riesgos, se recomienda realizar un ajuste para seguir la definición del riesgo del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5) y de ser el caso que existieran modificaciones en la evaluación de vulnerabilidad y riesgo, usar el más reciente Informe de Evaluación.

En caso de aplicar las medidas de adaptación planteadas se recomienda realizar evaluaciones a fin de conocer su efectividad. La frecuencia de las evaluaciones puede realizarse a corto, mediano y largo plazo.

Se recomienda fortalecer el conocimiento sobre cambio climático en los productores de cacao. Considerar los efectos más desastrosos del calentamiento global ayuda a los agricultores a prepararse de mejor manera para enfrentarlos.

## LITERATURA CITADA

- Abad, A., Acuña, C., y Naranjo, E. (2020). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*, 7(7), 59–83. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.7.3>
- Acebo, M. (2016). Estudios industriales y orientación estratégica para la toma de decisiones para la Industria de cacao. In *ESPAE - Escuela Politécnica del Litoral*. <https://url2.cl/1Ug8n>
- Alcívar, K., Quezada, J., Barrezueta, S., Carvaja, H., y Garzón, V. (2021). Análisis económico de la exportación del cacao en el Ecuador durante el periodo 2014 – 2019. *Polo Del Conocimiento*, 6(3), 2430–2444. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2522>
- Arvelo, M., González, D., Maroto, S., Delgado, T., y Montoya, P. (2017). Manual técnico del cultivo de cacao Buenas prácticas para América Latina. In *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/BVE17089191e.pdf>
- Arvelo, M., Rivera, J., Delgado, T., Maroto, S., Higuera, I., y Navarro, A. (2016). Estado actual sobre la producción y el comercio del cacao en América. In *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/2793>
- Berrang, L., Ford, J., y Paterson, J. (2011). Are we adapting to climate change? *Global Environmental Change*, 21(1), 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.09.012>
- Bertolde, F., Almeida, A., Pirovani, C., Gomes, F., Ahnert, D., Baligar, V., y Valle, R. (2012). Physiological and biochemical responses of *Theobroma cacao* L. genotypes to flooding. *Photosynthetica*, 50(3), 447–457. <https://doi.org/10.1007/s11099-012-0052-4>
- Bunn, C., Lundy, M., Läderach, P., y Castro, F. (2017). Global climate change

- impacts on cocoa. *International Symposium on Cocoa Research*, 2–11.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. (2018). *Marco de evaluación de la vulnerabilidad* (Vol. 2, Issue Fondap 15110009).
- CEPAL, FAO, y IICA. (2015). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016*.
- Cruz, R., y Cañas, P. (2018). The importance of the export of cocoa in Colombia and the countries in Latin America. *Revista Investigación & Gestión*, 1(1), 18–27.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). La entrevista , recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, 2(7), 162–167.
- Dirven, M. (2007). Pobreza rural y políticas de desarrollo: avances hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio y retrocesos de la agricultura de pequeña escala. In *CEPAL - Serie Desarrollo Productivo* (Vol. 183). <http://ruta.org:8180/xmlui/handle/123456789/536>
- Douxchamps, S., Debevec, L., Giordano, M., & Barron, J. (2017). Monitoring and evaluation of climate resilience for agricultural development – A review of currently available tools. *World Development Perspectives*, 5, 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2017.02.001>
- Fairtrade Internacional. (2019). *Criterio de Comercio Justo Fairtrade para Organizaciones de pequeños productores*. [https://files.fairtrade.net/standards/SPO\\_SP.pdf](https://files.fairtrade.net/standards/SPO_SP.pdf)
- FAO. (2012). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2012*. <https://doi.org/10.4060/cb4476es>
- FAO. (2019). *Situación rural de América Latina y el Caribe con 2 grados Situación rural de América Latina y el Caribe con 2 grados*.
- Galindo, L., Samaniego, J., Alatorre, J., Ferrer, J., & Reyes, O. (2014). Cambio

climático, agricultura y pobreza: una aproximación empírica. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL)*, 108. <http://www.cepal.org/es/publicaciones/37045-cambio-climatico-agricultura-y-pobreza-en-america-latina-una-aproximacion>

GIZ, y EURAC. (2017). *Suplemento de Riesgo del Libro de la Vulnerabilidad. Guía sobre cómo aplicar el enfoque del Libro de la Vulnerabilidad con el nuevo concepto de riesgo climático del IE5 del IPCC*. GIZ.

González, D. (2017). *CACAOTEROS DEBEN INCLUIR TECNOLOGÍA Y VALOR AGREGADO EN SUS PRODUCTOS PARA COMPETIR A NIVEL INTERNACIONAL*. IICA. <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/cacaoteros-deben-incluir-tecnologia-y-valor-agregado-en-sus-productos-para-competir>

Hagenlocher, M., Schneiderbauer, S., Sebesvari, Z., Bertram, M., Renner, K., Renaud, F., Helen Wiley, H., y Zebisch, M. (2018). Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas Guía para planificadores y practicantes. In *GIZ*. [https://www.international-climate-initiative.com/fileadmin/Dokumente/2019/20190711\\_GIZ\\_Pub\\_ClimateRisk\\_Assessment\\_eng.pdf](https://www.international-climate-initiative.com/fileadmin/Dokumente/2019/20190711_GIZ_Pub_ClimateRisk_Assessment_eng.pdf)

Hertel, T., y Lobell, D. (2014). Agricultural adaptation to climate change in rich and poor countries: Current modeling practice and potential for empirical contributions. *Energy Economics*, 46, 562–575. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.014>

Hoegh, O., Jacob, D., Taylor, M., Guillén, T., Bindi, M., Brown, S., Camilloni, I. A., Diedhiou, A., Djalante, R., Ebi, K., Engelbrecht, F., Guiot, J., Hijioka, Y., Mehrotra, S., Hope, C., Payne, A., Pörtner, H., Seneviratne, S., Thomas, A., ... Zhou, G. (2019). The human imperative of stabilizing global climate change at 1.5°C. *Science*, 365(6459). <https://doi.org/10.1126/science.aaw6974>

IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. In *Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo*

*Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.*  
[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es.pdf)

IPCC. (2018). *Summary for Policymakers in: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to* (Vol. 2, Issue October).  
[www.environmentalgraphiti.org](http://www.environmentalgraphiti.org)

IPCC. (2019). *Summary for Policymakers in: Climate Change and Land, an IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.* <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0538>

IPCC. (2021). El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando. *Sexto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático.*  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release-Final\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf)

Kunikullaya, A., Suresh, J., Balakrishnan, S., Kumar, M., Jeyakumar, P., Kumaravadivel, N., y Jegadeeswari, V. (2018). Effect of water stress on photosynthetic parameters of cocoa ( *Theobroma cacao* L .) genotypes. *International Journal of Chemical Studies*, 6(6), 1021–1025.

Lobell, D., Schlenker, W., y Costa, J. (2011). Climate Trends and Global Crop Production Since 1980. *SCIENCE*, 333, 616–620.  
<https://doi.org/10.1017/cbo9781139167291.033>

López, J., Placencia, C., Baquero, A., Intriago, M., y Rosales, S. (2019). Informe metodológico y guía de interpretación de los diagnósticos provinciales de cambio climático. Proyecto Acción Provincial frente al Cambio Climático. In *CONGOPE*. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Guía-metodológica-para-EPCC-2.pdf>

- MAG. (2020). *Sistema de Información Pública Agropecuaria*. Cifras Territoriales.  
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-territoriales>
- Magrin, G. O. (2015). Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe. *Cepal*, 15, 80.  
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39842%0Ahttp://www.cepal.org/es/publicaciones/39842-adaptacion-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- Másmela, J. (2019). Agronomía Mesoamericana Distribución potencial y nicho fundamental de *Moniliophthora* spp en cacao Potential distribution and fundamental niche of *Moniliophthora* spp in cocoa of America and Africa Resumen Introducción. *Agronomía Mesoamericana*, 30(3), 659–679.  
<https://doi.org/10.15517/am.v30i3.35038>
- Meza, L. (2014). La agricultura familiar y el cambio climático. In S. Salcedo & L. Guzman (Eds.), *Agricultura familiar en America Latina y el Caribe. Recomendaciones de Política* (p. 486). FAO.  
<http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2015). Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. *Minam*, 88.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2012). Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. In *Subsecretaría de Patrimonio Natural*.  
[https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS\\_ECUADOR\\_2.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf)
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). *Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*.  
<https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/09/Caja-de-herramientas-Cambio-Climatico-.pdf>

- Ministerio Europeo de Medio Ambiente. (2015). *La agricultura y el cambio climático*. <http://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2015/articulos/la-agricultura-y-el-cambio-climatico>
- Nelson, G., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte, R., Ewing, M., & Lee, D. (2009). *Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation*. International Food Policy Research Institute. <https://doi.org/10.2499/0896295354> Copyright
- Panchi, S. (2019). Enhancing resilience of peasant farmers to climate related risks in Pedro Carbo , Ecuador. In *Technology Arts Sciences Th Köln*. University of Applied Sciences.
- Ploetz, R. (2016). The Impact of Diseases on Cacao Production: A Global Overview. In *Cacao Diseases A History of Old Enemies and New Encounters* (pp. 33–59). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24789-2>
- Reyes, H., Montoya, J., Fortanelli, J., Aguilar, M., & Garcia, J. (2013). Metodologías participativas aplicadas al análisis de la deforestación del bosque de niebla en San Luis Potosí, México. *Bois et Forets Des Tropiques*, 67(318), 27–39.
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52), 39–49. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58292-0\\_31116](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58292-0_31116)
- Ruiz, H. (2018). Pronóstico de las exportaciones del cacao ecuatoriano para el 2018 con el uso de modelos de series de tiempo. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 9–20. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n6.2018.713>
- Samaniego, S. (2019). Gobernanza de la cadena de cacao en Ecuador. In *Escuela Agrícola Panamericana*. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6622/1/AGN-2019-T032.pdf>
- Sánchez, V., Zambrano, J., & Iglesias, C. (2019). *La Cadena de Valor del Cacao*

en América Latina y El Caribe. INIAP.  
[https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe\\_CACAO\\_linea\\_bas e.pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_bas e.pdf)

Savary, S., Ficke, A., Aubertot, J., & Hollier, C. (2012). Crop losses due to diseases and their implications for global food production losses and food security. *Food Security*, 4(4), 519–537. <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0200-5>

Simola, N., Huvio, T., Karttunen, K., & De Baets, N. (2019). Miembros de Organizaciones de Productores evalúan riesgos climáticos y planifican adaptación. In *AgriCord y FFD*.

UNDRR. (2015). *Disaster Risk Reduction and Resilience*. [https://www.preventionweb.net/files/46052\\_disasterriskreductioninthe2030agenda.pdf](https://www.preventionweb.net/files/46052_disasterriskreductioninthe2030agenda.pdf)

UNOCACE. (2021). *Unocace – Union de Organizaciones Campesinas Cacaoteras*. <https://unocace.com/>

Viguera, B., Martínez, R., Donatti, C., Harvey, C., & Alpízar, F. (2017). Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica , estrategias de mitigación y adaptación. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE). In *Conservación Internacional-CATIE*. [https://www.conservation.org/publications/Documents/cascade\\_Modulo-2-Impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-Centroamerica.pdf](https://www.conservation.org/publications/Documents/cascade_Modulo-2-Impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-Centroamerica.pdf)

Villacrés, R., Bonilla, M., Fierro, S., & Escobar, M. (2018). El Comercio Justo: Factor Clave De Disminución De La Pobreza En La Provincia Los Ríos, Ecuador. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(9), 382. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n9p382>

Voora, V., Bermúdez, S., & Larrea, C. (2019). Global Market Report. Cocoa. In *International Institute for Sustainable Development*. <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep22025.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de entrevista semiestructurada

#### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Maestría en Biodiversidad y Cambio Climático

#### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Entrevista para productores/as

La siguiente entrevista forma parte de un trabajo de titulación de la Maestría en Biodiversidad y Cambio Climático en la que se busca evaluar el riesgo climático de la producción cacao fairtrade de UNOCACE, para establecer medidas de adaptación.

*\*La información proporcionada será utilizada con fines académicos y manejada con confidencialidad.*

**Lugar:** Fincas productoras de cacao en la provincia de Guayas.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

#### DATOS ENTREVISTADO

Nombre entrevistado/a: \_\_\_\_\_

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_

#### PREGUNTAS

1. ¿Ha notado cambios en el clima en los últimos años?
2. ¿Ha notado que sus cultivos han sido afectados por los cambios del clima?  
¿Cuáles han sido los impactos?
3. ¿Conoce si estos cambios han afectado a los procesos de pos cosecha? ¿En qué proceso o procesos? ¿Cuáles han sido los impactos?

#### Principales problemas

##### Siembra

4. ¿Qué semillas utiliza? (certificada o nativa)
5. ¿Qué tipo de fertilizante utiliza? ¿Cuántas aplicaciones al año/ha?
6. ¿Cuál es la mejor época para la siembra?

##### Manejo

7. ¿Tiene riego su finca? ¿De dónde obtiene el agua?

8. ¿Ha recibido algún tipo de asistencia técnica o capacitación para mejorar el rendimiento de su cultivo?

### **Cosecha**

9. ¿Ha tenido problemas de plagas o enfermedades en su cultivo? ¿Qué tipo de plaga? (La afectación fue media, baja o alta)

### **Pos cosecha**

10. ¿Considera usted que su venta de cacao con UNOCACE es rentable vs. la producción convencional?

### **Capacidades**

11. ¿Cuál es el principal fin de la asociación a la que pertenece?
12. ¿Qué rol cumplen las mujeres en el manejo de las fincas?
13. ¿Dispone de algún tipo de instalaciones agrícolas en su finca o asociación? (invernaderos, bodegas, centros de acopio...)
14. ¿Dispone de algún tipo de maquinaria o equipo para labores agrícolas? (tractor, arado, fumigadoras, motores para riego, desgranadora, motoguadaña, secadora de grano, manuales)
15. ¿Dispone de alguna infraestructura de riego? (manguera, canales, acequia, riego por goteo, aspersión o gravedad)
16. ¿Posee una fuente adicional de ingresos o recibe algún tipo de incentivo?
17. ¿Su tierra es propia o arrendada?
18. ¿Tiene acceso a crédito? ¿De parte de qué identidad?
19. ¿Posee algún tipo de seguro en caso de desastres o riesgos climáticos? ¿De parte de qué identidad?

### **Conocimiento y medidas de adaptación existentes**

20. ¿Qué técnicas o medidas ha tomado para mejorar el rendimiento de sus cultivos?
21. ¿Realiza alguna práctica de conservación de suelos? (cerdas vivas, terrazas, abonos orgánicos, labranza mínima, rotación de cultivos)
22. ¿Realiza alguna práctica para el uso eficiente del agua? (recolección de aguas lluvias, reutilización de aguas grises, por presión, por goteo)
23. ¿Existe algún sistema de alerta temprana en su comunidad?

24. ¿Ha introducido algún nuevo método de cultivo a causa del cambio del clima?  
¿Dónde aprendió estos métodos?
25. ¿Ha identificado cultivos más resistentes? (a altas temperaturas, cortos periodos de lluvia, poca agua)

**Anexo 2.** Matriz de percepciones históricas de las tendencias climáticas.

<b>Eventos climáticos extremos, fenómenos climáticos y variabilidad climática</b>	<b>Tendencia</b>
Frecuencia de precipitaciones	
Número de días/noches calientes	
Número de días/noches fríos	
Ocurrencia olas de calor	
Temperatura media mensual	
Propagación de plagas*	
Humedad*	
Fuertes vientos por deforestación*	
Intensidad de las precipitaciones*	

Utilizar: Sin cambios →, incremento ↑, baja ↓

\* Parámetros adicionales considerados por los participantes.

**Elaborado por:** Tapia C., 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

**Anexo 3.** Matriz de percepción de peligros provocados por la variabilidad climática y cambio climático.

<b>Año, época del año</b>	<b>Evento</b>

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

**Anexo 4.** Pautas para la clasificación de probabilidad cualitativa de los peligros.

<b>Puntuación</b>	<b>Medición cualitativa de los peligros</b>	
<b>1</b>	Improbable	No se espera que ocurra; escasa oportunidad, razones o medios para producirse.
<b>2</b>	Posible	Puede ocurrir; puede ocurrir o ser superado una vez cada 20 años.
<b>3</b>	Probable	Ocurrirá probablemente; podría ocurrir cada cinco o 10 años.
<b>4</b>	Casi seguro	Se espera que ocurra; muchos incidentes registrados; puede ocurrir o ser superado una vez cada uno o cuatro años.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

**Anexo 5.** Pautas para la clasificación cualitativa de la gravedad de los impactos.

<b>Puntuación</b>	<b>Medición cualitativa de los impactos</b>	
<b>1</b>	Insignificante	Sin daños significativos para los cultivos. Pequeña o ninguna interrupción de los servicios de los productores. Pequeña o ninguna pérdida financiera.
<b>2</b>	Menor	Pocas fincas parcialmente afectadas y número reducido de interrupciones en el cultivo y cosecha. Retrasos en los servicios de los productores. Cierta interrupción y pérdida financiera.
<b>3</b>	Moderado	Daños localizados rectificados mediante arreglos rutinarios. Los servicios de los productores funcionan con normalidad, pero con algunos inconvenientes. Ciertos daños para las personas, la producción, las propiedades, las cosechas y animales. Pérdida financiera significativa.
<b>4</b>	Mayor	Daños significativos que requieren recursos externos. La manufactura no será exitosa parcialmente y la mayoría de los servicios de los productores no estarán disponibles. Algunos productores han quedado desplazados. Pérdida financiera significativa; se requiere cierta ayuda financiera. Amplios daños para las personas, la obtención, las propiedades, las cosechas y animales.

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

**Anexo 6.** Construcción de la vulnerabilidad.

<b>Factor de sensibilidad</b>	<b>Sig no</b>	<b>Factor de capacidad adaptativa</b>	<b>Sig no</b>	<b>Resultado</b>	<b>Dirección de la vulnerabilidad</b>	<b>Relación con la exposición</b>
Factor 1	+	Factor 1	-	+	Baja	Vulnerabilidad
Factor 2	-	Factor 2	+	-	Alta	vulnerabilidad

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Anexo 7.** Ejemplos de impactos humanos y sociales.

---

**Posibles consecuencias humanas y sociales de los peligros climáticos**

---

Impactos en la salud (lesiones, enfermedades, fallecimientos)

---

Inseguridad alimentaria

---

Inseguridad energética

---

Inseguridad hídrica

---

Inseguridad de ingresos

---

Incremento de la desigualdad

---

Incremento de la pobreza

---

Degradación/pérdida de recursos naturales

---

Incremento de la migración

---

Incremento de las actividades ilegales

---

Menor acceso a información (ej. noticias, pronósticos del tiempo, advertencias, tecnología de la información)

---

Menos oportunidades de aprendizaje, desarrollo de capacidades

---

Menor acceso a servicios comunitarios (erg. logística, instituciones, grupos de homólogos, servicios financieros)

---

Otros

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Fuente:** Simola et al., 2019.

## Anexo 8. Matriz de Contexto.

<b>Segmento de contexto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factores que contribuyen a la vulnerabilidad de agricultores</b>
<b>Zona geográfica analizada</b>	<p>La provincia de Guayas se ubica en la región costa del Ecuador, limita con las provincias de la Península de Santa Elena, Manabí, Los Ríos, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Azuay.</p> <p>Forma parte de la cuenca hidrográfica del río Guayas, su terreno es plano. La parte baja se inunda en época invernal. Las inundaciones le dan las características de fertilidad a los suelos lo que favorece la actividad agrícola (Gobierno Provincial de Guayas, 2012).</p>	<p>Para la zona geográfica de la provincia se pronostica un incremento de temperatura en varios escenarios. Además, se reconoce un cambio en las estaciones tradicionales por cambio climático.</p>
<b>Descripción general del clima</b>	<p>El clima de la provincia es cálido y húmedo. La temperatura oscila entre 21°C y 31°C (Gobierno Provincial de Guayas, 2012). Esta zona presenta tradicionalmente dos estaciones. Entre diciembre o enero hasta junio ocurre tradicionalmente la estación lluviosa (invierno). Entre junio y diciembre ocurre la estación seca (verano) con escasez de lluvia de septiembre a octubre. Durante el invierno la temperatura incrementa y en verano baja.</p>	<p>Esta zona geográfica está bajo la influencia de la corriente cálida de El Niño, la cual rige los periodos de lluvia, sequía, inundación y tormentas en las costas del Océano Pacífico y el mundo. Ésta corriente depende de las condiciones de temperatura de la franja tropical del océano Pacífico, por lo que cualquier variación es este factor afectará sus ciclos.</p>

<b>Información general sobre el contexto medioambiental y los paisajes</b>	Esta zona es atravesada por una pequeña cordillera del Chongón de Colonche, siendo el único sistema montañoso de la provincia y alcanza una elevación máxima de 1070 m.s.n.m. Posee otros cerros como el cerro Huayas (Naranjal) que tiene un bosque protector de clima húmedo (Gobierno Provincial de Guayas, 2012). Posee suelos arcillosos, de buena retención de agua y gran fertilidad; y suelos áridos cerca a la costa (Tapia, 2012).	Los efectos del fenómeno de El Niño se espera que se fortalezcan e incrementen su frecuencia por el cambio climático. Conversión de áreas naturales remanentes a tierra agrícola. Acidificación del suelo (cultivos convencionales). Monocultivos. Elevada presión poblacional en toda la cuenca, al norte con cultivos perennes y al sur con cultivos de ciclo corto.
<b>Demografía</b>	La provincia posee una población de 3.645.483 habitantes según el censo de 2010 y una tasa de crecimiento de 1,08%. Los cantones de Milagro y Yaguachi concentran el 4,57% y 1,67% de la población respectivamente. UNOCACE posee un total 1240 miembros de las asociaciones. De éstos, 89 personas forman parte de las dos organizaciones que se ubican en el área de estudio.	Un buen porcentaje de socios superan los 65 años de edad. Los jóvenes hasta los 30 años representan apenas el 7% de los socios.
<b>Contexto económico,</b>	Ecuador es un gran exportador de grano de cacao. El cacao fino de aroma que se produce en el país es principalmente valorado por	Irregularidad de precios de los productos asociados al cacao.

<b>igualdad de género</b>	<p>de el mercado internacional, siendo los Estados Unidos el principal país comprador.</p> <p>Los productores de cacao destinan parte de su tierra al cultivo de banano, plátano dominico, naranja, etc.</p> <p>La característica de género de las asociaciones de UNOCACE que se encuentran en el área de estudio, indica que la participación de las mujeres corresponde al 18%, mientras que la participación de hombres al 82%.</p>	<p>Baja participación de la mujer en las asociaciones.</p>
<b>Tendencias tensiones económicas políticas</b>	<p>y Ecuador es uno de los países mayores exportadores de cacao en América Latina y uno de los mayores exportadores de cacao fino de aroma del mundo. Tiene una participación del 62% en el mercado mundial.</p>	<p>La demanda de cacao crece más rápido que la oferta en el mundo.</p> <p>Los estándares de calidad son más exigentes e incluyen características de sostenibilidad ambiental, económica y social.</p>
<b>Políticas institucionales relevantes para los medios de</b>	<p>e - MAGAP</p> <p>- UNOCACE</p> <p>- MAAE</p> <p>- Gobiernos provinciales</p> <p>- MTOP (transporte y obras públicas)</p>	<p>Los planes de adaptación no consideran el nivel sub nacional.</p> <p>Falta de información sobre planes locales de prevención de riesgos de desastres naturales.</p>

---

**subsistencia y - ONG**  
**adaptación**

---

Limitadas oportunidades para participar en los  
procesos políticos

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021

**Anexo 9.** Combinación del conocimiento de los productores y la comunidad científica.

<b>Descripción de la variabilidad y el cambio Climático</b>	<b>Información de los productores</b>	<b>Información basada en la Ciencia</b>
¿Cuáles fueron los fenómenos meteorológicos extremos que se produjeron en los últimos 20 años en la zona?	Sequías en 1980 y de 2001 a 2020. Años más secos entre 2007 y 2014. Inundaciones en los periodos: 1982-1983, 1986-1987, 1987-1988, 1988-1989	Los años con mayor número promedio de días al año con temperaturas extremas observados que podrían indicar un evento de sequía corresponden a 1989, 1990, 2005 y 2013.  En cuanto a las lluvias extremas, los años con gran cantidad de días de lluvias extremas son: 1993, 1995, 1998, 2005 (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019).
¿Cuáles fueron las principales tendencias climáticas y cambios climáticos a largo plazo en los últimos 20 años?	La irregularidad de las lluvias y la intensidad de las fuertes precipitaciones presentan una tendencia a la baja. Mientras que la temperatura media mensual tiene una predisposición a incrementarse.	Las lluvias extremas presentan una tendencia creciente, sin embargo, se presentarán menor número de días de lluvias intensas comparado con el presente.  Los registros y las proyecciones de días con temperaturas elevadas tienen una tendencia creciente, lo que coincide con lo percibido por los productores (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019).

<p>Peligros relacionados con el clima más significativo en los últimos 20 años.</p>	<p>Fenómeno del niño 1987 que provocó fuertes inundaciones y sequía de 1982-1983</p>	<p>El fenómeno de El Niño ha presentado anomalías en: 1982-1983, 1997-1998. En el primer periodo ambos años registran niveles muy bajo de precipitación en los cuatro primeros meses, en el segundo cuatrimestre las lluvias acumuladas superan en promedio histórico y se presenta una falta de lluvias en el último cuatrimestre del año. Para 1987 las precipitaciones superan la media histórica durante todo el año (1000 mm acumulados/año). 1989 mantuvo los valores de precipitación elevados hasta junio, donde se amplió el periodo seco hasta diciembre (Muñoz et al., 2015).</p>
<p>Cambios climáticos pronosticados en el futuro (en los próximos 20 años).</p>	<p>Las lluvias son más cortas, pero más fuertes. Existe mayor fuerza de circulación del viento. Y la temperatura incrementará.</p>	<p>Las temperaturas se incrementarán, los días con temperaturas extremas serán mayores y en promedio se reducirá la cantidad de días de lluvias muy fuertes, sin embargo pueden ocurrir años con precipitaciones de mayor intensidad (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019).</p>

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Anexo 10.** Exposición de los componentes del medio de subsistencia.

Peligro 1	Nivel de riesgo			Gran importancia para medios de subsistencia	Importancia específica por género y grupos vulnerables		
	Bajo	Medio	Alto		M	H	V
<b>1. Producción agraria específica</b>							
Agricultura			x	x	x	x	x
<b>2. Actividades agrícolas específicas</b>							
Preparación del suelo	x					x	
Siembra		x		x			x
Mantenimiento			x	x	x	x	x
Cosecha		x					
Pos cosecha		x				x	
<b>3. Recursos y productos naturales específicos</b>							
Cacao			x	x	x	x	x
Plátano dominico		x		x	x	x	x
Banano		x					
Plátano barraganete		x					
Mango		x		x	x		
Naranja		x		x	x		
<b>4. Ecosistemas agrarios /usos de específicos de la tierra</b>							
Ecosistema cacaotero			x	x	x	x	x
<b>5. Otras actividades de subsistencia</b>							
Comercio de los productos		x		x	x	x	x

asociados al cacao						
Pozo de agua	x		x	x	x	x
<b>6. Infraestructura</b>						
Bodegas de almacenamiento de las asociaciones	x					
Procesadora asociaciones	x		x		x	
<b>7. Otros activos logísticos y técnicos</b>						
Hidrobomba	x		x	x	x	x

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Anexo 11.** Construcción de capacidad de adaptación de los productores.

---

<b>Necesidades de creación de capacidad de los productores</b>	<b>Posibles actividades de creación de capacidad</b>
Incrementar el número de productores que reciben capacitación	Realizar invitaciones individuales para cursos y capacitaciones, con un enfoque en los productores que no han recibido capacitaciones en los últimos años
Mejorar el conocimiento sobre el uso eficiente de agua	Capacitación sobre el uso eficiente del agua en épocas de sequía y el almacenamiento de agua en la época lluviosa.
Incrementar la participación de los productores en el Proyecto Finca	Fomentar la participación de mayor cantidad de productores en el Proyecto Finca mediante los beneficios de incluir prácticas agroforestales en el cultivo de cacao.

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021.

**Anexo 12.** Viabilidad de las intervenciones de adaptación.

		<b>Efectividad corto plazo</b>		<b>Efectividad largo plazo</b>		<b>Viabilidad (bajo coste)</b>		<b>Facilidad de adopción</b>		<b>Tiempo necesario</b>		<b>Pros y contras, con un enfoque especial en los grupos vulnerables</b>
<b>Peligro 1. sequías</b>												
<b>Intervenciones</b>		<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	
Mantener	buenas condiciones del suelo			+	+	+	+	+	+	+	+	Pros: Actualmente ya se realizan medidas de conservación de suelo. Contras: Los productores de la tercera edad tienen dificultad para trabajar en el campo.
Realizar un uso eficiente del agua		+		+	+	+	+	+	+	+	+	Pros: Los productores que poseen agua de pozos pueden realizar el riego en la época seca. Contras: Los productores que tienen agua de esteros o ríos se enfrentan a reducciones de caudal en la época seca.
Realizar una poda sanitaria en cada cosecha que se realice		+		+	+	-	-	-	-	+	+	Pros: Con esta acción se evita la propagación de enfermedades.

Tecnificar el mantenimiento	+	+	-	-	-	-	+	+	<p>Contras: Los productores de la tercera edad contratan trabajadores para la cosecha y desconocen las otras actividades que deben realizar.</p> <p>Pros: Facilita las actividades en el campo.</p> <p>Contras: Requiere de inversión económica.</p>
Realizar la renovación de huertas viejas o improductivas	+	+	-	-	+	+			<p>Pros: Mejora el rendimiento de los cultivos.</p> <p>Contras: Requiere de tiempo hasta que el cacao empiece a producir frutos (2 años).</p>
Probar clones resistentes a sequía	+	+	-	-	-	-			<p>Pros: Mejora la productividad del cacao.</p> <p>Contras: Se requiere de un asesoramiento e inversión</p>
Incentivar a los productores a formar parte del Proyecto Finca	+	+	+	+	-	-			<p>Pros: La sombra mejora la calidad del cacao, ayuda a retener agua en el suelo.</p>

Gestionar la venta de los productos asociados al cacao en mercados dirigidos directamente al consumidor.	+   +   +   +   +   +	<p>Contras: Requiere del cumplimiento de los lineamientos para el Proyecto Finca.</p> <p>Pros: Incrementa el ingreso de los productores.</p> <p>Contras: Muchos productores no tienen movilización propia para sacar sus productos.</p>
--	-----------------------	---

---

**Peligro 2. Inundaciones**

---

Crear canales de drenaje de agua	+   +   -   -   -   -   +   +	<p>Pros: Previene el anegamiento de agua.</p> <p>Contras: Requiere de un estudio histórico de inundaciones y recursos para su construcción.</p>
----------------------------------	-------------------------------	---

---

**Elaborado por:** Tapia, 2021.