



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA EN FINCAS
CITRICULTORAS DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN
ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS AbE**

AUTORAS:

CARMEN MELINA DEL VALLE BASURTO

JOSSELYN MELISSA GUERRERO GUERRERO

TUTOR:

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY. MG

CALCETA, JULIO 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DEL VALLE BASURTO CARMEN MELINA, con cédula de ciudadanía **1315813541** y **GUERRERO GUERRERO JOSSELYN MELISSA**, con cédula de ciudadanía **1314995745**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA EN FINCAS CITRICULTORAS DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS AbE** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

CARMEN M. DEL VALLE BASURTO
CC: 1315813541

JOSSELYN M. GUERRERO GUERRERO
CC: 1314995745

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

DEL VALLE BASURTO CARMEN MELINA, con cédula de ciudadanía **1315813541** y **GUERRERO GUERRERO JOSSELYN MELISSA**, con cédula de ciudadanía **1314995745**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA EN FINCAS CITRICULTORAS DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS AbE**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



CARMEN M. DEL VALLE BASURTO
CC: 1315813541



JOSSELYN M. GUERRERO GUERRERO
CC: 1314995745

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY MG, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA EN FINCAS CITRICULTORAS DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS AbE**, que ha sido desarrollado por **DEL VALLE BASURTO CARMEN MELINA** y **GUERRERO GUERRERO JOSSELYN MELISSA**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AMBIENTAL**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY MG.
CC: 2300121833
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA EN FINCAS CITRICULTORAS DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS AbE**, que ha sido desarrollado por **DEL VALLE BASURTO CARMEN MELINA** y **GUERRERO GUERRERO JOSSELYN MELISSA**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AMBIENTAL**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. VERÓNICA VERA VILLAMIL, Mg.

CC: 1310201486

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. SILVIA MONTERO CEDEÑO, Ph.D.

CC:1305358051

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. CARLOS VILLAFUERTE VÉLEZ, Mg.

CC: 1307605541

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todas las bendiciones, por guiarme durante todo el proceso universitario, mantenerme con salud todo el tiempo y darme fuerzas a diario.

A mis padres, por ser mi pilar fundamental en la vida, por brindarme su amor, su apoyo y sus consejos, en especial a mi papá que se esforzó diariamente trabajando para darme todo lo necesario en el transcurso de toda mi carrera universitaria.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” por permitirme alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A mi querido tutor y amigo, Ing. José Manuel Calderón Pincay, por todo el aprendizaje, paciencia y apoyo brindado durante todo este proceso.

A nuestra querida presidenta del tribunal, Ing. Verónica Vera, por cada consejo que nos brindó y por impartirnos conocimiento cada que lo necesitábamos.

A mi compañera y amiga, Melissa Guerrero, por su amistad durante estos años, por brindarme mucha paciencia, por apoyarme sobre todas las cosas y por el cariño de hermana brindado durante todo este proceso.

A mis mejores amigas, Karen y Jessica, que desde el principio estuvieron apoyándome, me llenaron de consejos y me brindaron su amistad sincera todo el tiempo.

CARMEN MELINA DEL VALLE BASURTO

AGRADECIMIENTO

Estoy muy agradecida con Dios, por todas las bendiciones en cada paso que he dado, por mantener a mi familia con bien y no dejarme sola.

A toda mi familia, por el apoyo constante, por brindarme siempre los mejores consejos para seguir adelante.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” por permitirme haber logrado alcanzar una meta más en mi vida. Y a cada uno de mis docentes por la formación como profesional y por la paciencia de implantar conocimientos.

De manera especialmente, a los miembros del tribunal Mg. Verónica Vera, Ph.D. Silvia Cedeño y Mg. Carlos Villafuerte por su guía y aporte en este trabajo de investigación.

A mi tutor y amigo, Ing. José Manuel Calderón Pincay, gracias por haber hecho esto posible, por la paciencia, ayuda y dedicación en nuestro trabajo.

Y a mi gran amiga y compañera de tesis Melina Del Valle, gracias por las risas, por el apoyo, por el amor incondicional y por las veces que nunca nos rendimos.

JOSSELYN MELISSA GUERRERO GUERRERO

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios, por concederme la vida, por haberme otorgado unos padres y hermanos maravillosos, por brindarme fuerzas y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi vida.

A mi madre, por creer en mí desde el día uno, por ayudarme a cumplir mis sueños y ser una grandiosa mujer, esto es para ti.

A mi padre, por guiarme con sus consejos por el camino correcto y por darme fortaleza y apoyo, te dedico este logro especialmente a ti.

A mis hermanos Damaris y Neicer, por ser mi inspiración a seguir adelante y llenarlos de buen ejemplo, esto es para ustedes mis pequeños.

A mis abuelos y demás familiares que siempre estuvieron apoyándome y aconsejándome durante todo este proceso.

CARMEN MELINA DEL VALLE BASURTO

DEDICATORIA

Mi esfuerzo y mi trabajo es dedicado ante todo a Dios, por haberme guiado en cada paso durante mi etapa universitaria, por haberme mantenido con salud todo el tiempo lejos de mi familia y por la fuerza que me dio para no rendirme.

A mi padre Wilmer Guerrero, por la lucha constante que hizo ayudándome en mis estudios.

A mi madre Carmen Yasmina, por las veces que no dejó que me rindiera, por la lucha junto a mi padre y por el amor constante.

A mis hermanas Karen Guerrero y Daniela Guerrero, por creer en mí, por apoyarme en cada proceso y por los buenos consejos que me dieron.

A mi sobrino, que es el amor de mi vida y mi más grande tesoro, gracias por tanto amor mi niño.

A mi novio, por el amor incondicional, por confiar en mí y por las veces que estuvo conmigo ayudándome a seguir adelante.

Y a cada uno de mis familiares, que me ayudaron en los momentos más difíciles de mi vida, gracias por el apoyo.

JOSELYN MELISSA GUERRERO GUERRERO

CONTENIDO GENERAL

| | |
|---|----------|
| DECLARATORIA DE AUTORÍA..... | ii |
| AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN..... | iii |
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR..... | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| DEDICATORIA | viii |
| DEDICATORIA | ix |
| CONTENIDO GENERAL | x |
| CONTENIDO DE TABLAS..... | xv |
| CONTENIDO DE FIGURAS | xv |
| CONTENIDO DE ECUACIONES..... | xvii |
| RESUMEN | xviii |
| ABSTRACT | xix |
| CAPÍTULO I. ANTECEDENTES..... | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 1.3. OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL..... | 5 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 5 |
| 1.4. IDEA A DEFENDER | 5 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. CAMBIO CLIMÁTICO | 6 |
| 2.1.1. PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO | 6 |
| 2.1.2. PRONÓSTICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO | 7 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.1.3. | CAMBIO CLIMÁTICO EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA ... | 8 |
| 2.1.4. | ADAPTACIÓN | 8 |
| 2.1.5. | MITIGACIÓN | 8 |
| 2.1.6. | RESILIENCIA | 8 |
| 2.1.7. | IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO | 9 |
| 2.2. | PERCEPCIÓN CLIMÁTICA | 9 |
| 2.2.1. | ESCALAS | 9 |
| 2.3. | METODOLOGÍAS PARA LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA..... | 10 |
| 2.3.1. | ENCUESTAS Y CUESTIONARIOS | 10 |
| 2.3.2. | GRUPOS FOCALES Y ENTREVISTAS CUALITATIVAS..... | 10 |
| 2.3.3. | DIARIOS Y REGISTROS PERSONALES..... | 10 |
| 2.3.4. | ESTUDIOS DE OBSERVACIÓN Y COMPORTAMIENTO..... | 11 |
| 2.4. | METODOLOGÍAS DE PERCEPCIÓN CLIMÁTICA BAJO EL ENFOQUE AbE..... | 11 |
| 2.4.1. | MAPAS PARTICIPATIVOS..... | 11 |
| 2.4.2. | OBSERVACIÓN PARTICIPATIVA | 12 |
| 2.4.3. | ANÁLISIS DE REGISTROS CLIMÁTICOS | 12 |
| 2.4.4. | ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS | 12 |
| 2.4.5. | GRUPOS DE DISCUSIÓN | 12 |
| 2.5. | CITRICULTURA..... | 13 |
| 2.6. | TIPOS DE CÍTRICOS | 13 |
| 2.6.1. | NARANJO | 13 |
| 2.6.1.1. | VARIETADES DE NARANJO..... | 14 |
| 2.6.2. | MANDARINA | 14 |
| 2.6.2.1. | VARIETADES DE MANDARINA | 15 |
| 2.6.3. | LIMÓN..... | 16 |
| 2.6.4. | TORONJA | 17 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.7. | CITRICULTURA EN ECUADOR..... | 17 |
| 2.7.1. | CITRICULTURA EN MANABÍ | 17 |
| 2.8. | SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA..... | 18 |
| 2.8.1. | BARRERAS VEGETALES Y SETOS VIVOS | 18 |
| 2.8.2. | CONSERVACIÓN DE BOSQUES Y ÁREAS NATURALES | 18 |
| 2.8.3. | POLINIZACIÓN NATURAL | 18 |
| 2.8.4. | USO EFICIENTE DEL AGUA..... | 19 |
| 2.8.5. | MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS | 19 |
| 2.8.6. | ACCIONES BASADAS EN LA COMUNIDAD | 19 |
| 2.8.6.1. | FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN | 19 |
| 2.8.6.2. | GRUPOS DE DISCUSIÓN Y DIÁLOGOS COMUNITARIOS ... | 20 |
| 2.8.6.3. | MONITOREO PARTICIPATIVO | 20 |
| 2.9. | ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS | 21 |
| 2.9.1. | IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN... | 21 |
| 2.9.2. | RECOPIACIÓN DE DATOS CLIMÁTICOS | 21 |
| 2.9.3. | REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS Y ENCUESTAS | 21 |
| 2.9.4. | ANÁLISIS DE DATOS..... | 21 |
| 2.9.5. | EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 22 |
| 2.9.6. | IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES BASADAS EN ECOSISTEMAS | 22 |
| 2.9.7. | DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN | 22 |
| 2.9.8. | TIPOS DE ECOSISTEMAS | 22 |
| 2.9.8.1. | AGROECOSISTEMAS..... | 23 |
| 2.9.8.2. | BOSQUES Y ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL | 23 |
| 2.9.8.3. | HUMEDALES | 23 |
| 2.9.8.4. | CORREDORES RIBEREÑOS..... | 23 |
| 2.9.8.5. | PAISAJES AGRÍCOLAS DIVERSIFICADOS | 23 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.9.8.6. | ECOSISTEMAS TERRESTRES..... | 24 |
| 2.9.8.7. | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS..... | 24 |
| 2.9.9. | SERVICIOS ECOSISTÉMICOS..... | 26 |
| 2.9.9.1. | SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO..... | 26 |
| 2.9.9.2. | SERVICIOS DE REGULACIÓN..... | 27 |
| 2.9.9.3. | SERVICIOS CULTURALES..... | 27 |
| 2.9.9.4. | SERVICIOS DE SOPORTE..... | 27 |
| 2.10. | MARCO LEGAL..... | 28 |
| 2.10.1. | CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR..... | 28 |
| 2.10.2. | CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE..... | 28 |
| 2.10.3. | PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE..... | 28 |
| 2.10.4. | ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD..... | 29 |
| 2.10.5. | EL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)..... | 30 |
| 2.10.6. | CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 31 |
| CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO..... | | 32 |
| 3.1. | UBICACIÓN..... | 32 |
| 3.2. | DURACIÓN..... | 32 |
| 3.3. | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 33 |
| 3.4. | MÉTODOS..... | 33 |
| 3.4.1. | DESCRIPTIVO..... | 33 |
| 3.4.2. | ANALÍTICO..... | 33 |
| 3.5. | TÉCNICAS..... | 33 |
| 3.5.1. | OBSERVACIÓN..... | 33 |
| 3.5.2. | ENCUESTA..... | 34 |
| 3.6. | POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.7. VARIABLES DE ESTUDIO..... | 34 |
| 3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE..... | 34 |
| 3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE | 35 |
| 3.8. PROCEDIMIENTOS | 35 |
| 3.8.1. FASE 1. DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA Y PREOCUPACIÓN DE LOS AGRICULTORES CITRÍCOLAS DEL SITIO SAN SEBASTIÁN, CANTÓN PICHINCHA, CON RELACIÓN A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS OBSERVADOS EN SUS FINCAS | 35 |
| 3.8.2. FASE 2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD Y CAPACIDAD DE RESPUESTAS Y RECUPERACIÓN DE LOS AGRICULTORES EN LA ZONA DE ESTUDIO FRENTE A LOS POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 36 |
| 3.8.3. FASE 3. ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS CITRICULTIVOS DE LA ZONA DEL CANTÓN PINCHINCHA BAJO UN ENFOQUE ABE..... | 38 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 42 |
| 4.1. DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA Y PREOCUPACIÓN DE LOS AGRICULTORES CITRÍCOLAS DEL SITIO SAN SEBASTIÁN, CANTÓN PICHINCHA, CON RELACIÓN A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS OBSERVADOS EN SUS FINCAS..... | 42 |
| 4.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD Y CAPACIDAD DE RESPUESTAS Y RECUPERACIÓN DE LOS AGRICULTORES EN LA ZONA DE ESTUDIO FRENTE A LOS POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 70 |
| 4.3. ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS CITRICULTIVOS DE LA ZONA DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE ABE..... | 76 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 82 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 82 |
| 5.2. RECOMENDACIONES | 83 |

| | |
|--------------------|-----|
| BIBLIOGRAFÍA | 84 |
| ANEXOS | 108 |

CONTENIDO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1. Percepción del cambio climático..... | 6 |
| Tabla 2.2. Aspectos de los pronósticos del cambio climático..... | 7 |
| Tabla 2.3. Taxonomía y morfología del naranjo..... | 13 |
| Tabla 2.4. Taxonomía y morfología de la mandarina..... | 14 |
| Tabla 2.5. Taxonomía y morfología del limón..... | 16 |
| Tabla 2.6. Taxonomía y morfología de la toronja..... | 17 |
| Tabla 3.1. Sistema de semáforo para determinar la capacidad de respuesta y recuperación..... | 36 |
| Tabla 3.2. Sistema de semáforo para determinar el nivel de vulnerabilidad..... | 37 |
| Tabla 3.3. Criterio de valores para los indicadores de la capacidad de resiliencia del agroecosistema..... | 39 |
| Tabla 3.4. Indicadores biofísicos y socioeconómicos..... | 40 |
| Tabla 3.5. Esquema de Programa de Estrategias..... | 41 |
| Tabla 4.1. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 1 | 44 |
| Tabla 4.2. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 2 | 45 |
| Tabla 4.3. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 3 | 46 |
| Tabla 4.4. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 4 | 47 |
| Tabla 4.5. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 5 | 48 |
| Tabla 4.6. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 6 | 49 |
| Tabla 4.7. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 7 | 50 |
| Tabla 4.8. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 8 | 51 |
| Tabla 4.9. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 9 | 52 |
| Tabla 4.10. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 10 | 53 |
| Tabla 4.11. Resultados de la capacidad de respuesta y recuperación en las fincas citricultoras por parte de agricultores en la comunidad San Sebastián, cantón Pichincha | 70 |
| Tabla 4.12. Indicadores de la capacidad de respuesta en las fincas citricultoras | 71 |
| Tabla 4.13. Estrategias para el establecimiento de sistema agro productivos en fincas citricultoras | 79 |
| Tabla 4.14. Estrategias de diversificación agropecuaria con técnicas agroecológica para mejorar la producción en las fincas citricultoras | 80 |

CONTENIDO DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 3.1. Ubicación del área de estudio..... | 32 |
| Figura 4.1. Mapa de ubicación de las fincas citricultoras en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 42 |
| Figura 4.2. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 1 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 43 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.3. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 2 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 44 |
| Figura 4.4. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 3 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 45 |
| Figura 4.5. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 4 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 46 |
| Figura 4.6. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 5 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 47 |
| Figura 4.7. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 6 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 48 |
| Figura 4.8. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 7 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 49 |
| Figura 4.9. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 8 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 50 |
| Figura 4.10. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 9 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 51 |
| Figura 4.11. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 10 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha | 52 |
| Figura 4.12. Edad de los encuestados | 54 |
| Figura 4.13. Género de los encuestados | 55 |
| Figura 4.14. Nivel de instrucción de los encuestados | 56 |
| Figura 4.15. Estado civil de los encuestados | 56 |
| Figura 4.16. Extensión de tierra..... | 57 |
| Figura 4.17. Actividades productivas | 58 |
| Figura 4.18. Hectáreas utilizadas para su producción | 58 |
| Figura 4.19. Miembros de la familia que trabajan la tierra | 59 |
| Figura 4.20. Ingreso mensual que obtienen los encuestados en sus actividades productivas .. | 60 |
| Figura 4.21. Principales pérdidas en la producción..... | 60 |
| Figura 4.22. ¿Ha escuchado hablar usted del cambio climático? | 61 |
| Figura 4.23. Considera usted, qué el cambio climático está sucediendo a nivel global | 62 |
| Figura 4.24. Considera usted, qué el aumento considerable de la temperatura es uno de los efectos del cambio climático a nivel local | 63 |
| Figura 4.25. Considera usted, qué el cambio climático ha tenido un impacto negativo en la producción de cítricos en los últimos años..... | 63 |
| Figura 4.26. Considera usted, qué efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la producción de alimentos | 64 |
| Figura 4.27. Considera usted, qué efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente el abastecimiento de agua en la comunidad | 65 |
| Figura 4.28. Considera usted., qué efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la biodiversidad de la zona | 65 |
| Figura 4.29. Considera usted, qué el establecimiento y manejo efectivo de un sistema de áreas protegidas local puede asegurar la proporción de servicios ecosistémicos que contribuyen a incrementar la resiliencia contra el cambio climático de la parroquia San Sebastián..... | 66 |
| Figura 4.30. Considera usted, qué con el establecimiento de estrategias su comunidad podrá ser capaz de mejorar su resiliencia, capacidad adaptiva o reducir su vulnerabilidad: particularmente en relación con las personas más pobres o vulnerables | 67 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.31. A su criterio, ¿cuáles son los factores que tienen un impacto sobre los ecosistemas locales de su comunidad? | 68 |
| Figura 4.32. Nivel de la capacidad de respuestas y recuperación por indicadores en las fincas citricultoras | 72 |
| Figura 4.33. Nivel de vulnerabilidad en las fincas citricultoras | 73 |
| Figura 4.34. Nivel de vulnerabilidad por indicadores en las fincas citricultoras | 74 |
| Figura 4.35. Nivel de resiliencia de las fincas citricultoras | 76 |
| Figura 4.36. Guía de estrategias de adaptación al cambio climático para los agricultores del cantón Pichincha | 81 |

CONTENIDO DE ECUACIONES

| | |
|--|----|
| Ecuación 3.1. Población y muestra..... | 34 |
| Ecuación 3.2. Nivel de resiliencia..... | 38 |

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la percepción climática en fincas citricultoras en el sitio San Sebastián, cantón Pichincha bajo un enfoque AbE. Se realizó un levantamiento de información mediante la técnica de la encuesta con información sociodemográfica, productiva y de percepción climática de la zona de estudio. Para determinar la capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores frente al cambio climático se empleó la escala semáforo utilizando 9 indicadores, asimismo, se midió la vulnerabilidad con 6 indicadores. Finalmente, se evaluó el nivel de resiliencia de las fincas a través de 28 indicadores biofísicos y socioeconómicos empleando un rango de valoración de 0 (nula) a 1 (excelente) y se establecieron estrategias de AbE enfocado en los citricultivos. Los resultados obtenidos establecieron que los agricultores poseen conocimientos sobre el cambio climático y sus efectos en la producción de cítricos. No obstante, se evidencia la falta de capacidad de respuesta y recuperación, dado a que el 60% de las fincas estudiadas presentaron un nivel “media” con un color amarillo según la escala de valoración. Se determinó que el 50% de las fincas poseen una “vulnerabilidad media”. Por su parte, el nivel de resiliencia varía en las fincas: 1, 2, 4, 5 y 9 “resiliencia muy alta”; 3, 6 y 7 “resiliencia baja”; 8 y 10 “resiliencia media”. Se concluye el establecimiento de estrategias bajo un enfoque AbE ayudan a mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia de los agricultores de las fincas citricultoras ante los efectos del cambio climático.

Palabras clave: cambio climático, capacidad de respuesta, resiliencia, vulnerabilidad

ABSTRACT

The research aimed to evaluate climate perception in citrus farms in San Sebastián, Pichincha canton, under an EbA approach. Information was gathered through a survey technique with sociodemographic, productive, and climate perception data from the study area. To determine the response and recovery capacity of farmers to climate change, the traffic light scale was used with 9 indicators, and vulnerability was measured with 6 indicators. Finally, the resilience level of the farms was assessed through 28 biophysical and socioeconomic indicators, using a valuation range from 0 (none) to 1 (excellent), and EbA strategies focused on citrus farming were established. The results showed that farmers possess knowledge about climate change and its effects on citrus production. However, there is evidence of a lack of response and recovery capacity, as 60% of the studied farms showed a "medium" level with a yellow color according to the valuation scale. It was determined that 50% of the farms have "medium vulnerability." Meanwhile, the resilience level varies among the farms: 1, 2, 4, 5, and 9 "very high resilience"; 3, 6, and 7 "low resilience"; 8 and 10 "medium resilience." It is concluded that establishing strategies under an EbA approach helps improve the response capacity and resilience of citrus farm farmers to the effects of climate change.

Keywords: climate change, response capacity, resilience, vulnerability.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desde el siglo XIX, el cambio climático ha ido dejando huellas significativas a nivel mundial, esto se debe a la quema de combustibles fósiles, gas natural y a las actividades del ser humano; convirtiéndose en el principal responsable del cambio climático en los últimos 200 años (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023). La elevada sensibilidad climática de algunas de sus actividades, como la agricultura, revela el interés del análisis de este fenómeno ambiental, por lo que es importante tomar diversas decisiones para fomentar políticas públicas referidas a la mitigación y a la adaptación al cambio climático (Sánchez y Reyes, 2015).

En Cuba, el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas [INCA] (2023) indica que el bajo rendimiento en la agricultura por fenómenos climáticos se ha vuelto un tema de preocupación, ya que, afecta directamente al sector cítrico, el cual constituye el tercer cultivo más grande e importante a nivel mundial. Hervalejo (2023) afirma que en la actualidad los cítricos se cultivan en las regiones tropicales y subtropicales con un total de 161,8 millones de toneladas. Guanoluisa (2018) y Ceballos (2024) afirman que más del 50% de la producción mundial de cítricos se concentra en países como China que representa el 22% del total, seguido de Brasil (10%), India (7%), México y Estados Unidos (4,4%) y España (3%).

La citricultura se desarrolla en zonas con climas cálidos, donde la presencia de dificultades climáticas en el sector cítrico ha generado un efecto negativo asociado a la baja productividad de los huertos, resultando en un abandono gradual de las plantaciones (Rosales et al., 2020), por lo que, la alteración de variables como la precipitación, temperatura, humedad, velocidad del viento y evaporación, por efectos del cambio climático, provoca grandes impactos negativos hacia el

rendimiento de la agricultura a escala global, entre los que se incluye el de cítricos (Jarma et al., 2012).

Según Chávez y Burbano (2021) en Ecuador el decaimiento de la producción de cítricos a causa del cambio climático es muy alto, debido a que, la capacidad de adaptación está condicionada por diversos factores como la ubicación geográfica, la pobreza y eventos climáticos como El Niño y La Niña. De acuerdo con la ONU (2020) en los últimos años, estos fenómenos han incrementado su intensidad y frecuencia, donde las fluctuaciones atemporales de la temperatura inciden negativamente en la producción de cítricos, especialmente, en la zona del subtropical, condicionando la capacidad de respuesta de los productores y asentamientos humanos a estos cambios.

Los estudios presentados por el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) manifiestan que, la actividad de crianza de ganado responsable del 42,98% de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y las plantaciones de pastizales del 45,50% son las principales causas del cambio climático (Briones y Mogro, 2020). Ante este escenario, Holguín (2022) exterioriza que los cítricos que más se han adaptado a los cambios climáticos son las naranjas, el limón y la mandarina. Cedeño (2018) afirma que para el 2017 la producción de naranjas fue de 8.865 toneladas en producciones netas y 14.129 toneladas en productos agregados según el reporte del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

No obstante, el 88% de los habitantes de la provincia de Manabí han reportado que el calor está afligiendo los cultivos de modo hostil, con anomalías en la precipitación, lo que ha hecho que el calendario agrícola pierda su validez y confianza, por lo que, ante el escenario climático cambiante, es necesario incluir la percepción ambiental en la actualización de los calendarios agrícolas de forma periódica (Angón et al., 2018). Por esta razón, el Programa Regional AbE denominada “Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador” tiene como objetivo reducir la degradación

de los ecosistemas frente al cambio climático; que durante dos años en Ecuador se desarrolló en las parroquias manabitas Vásquez, del cantón Santa Ana y Membrillar del cantón Jipijapa, mejorando la calidad de vida de 644 familias en 8 comunidades (García, 2018).

Con estos antecedentes, la presente investigación tuvo como finalidad evaluar la percepción climática en el sitio San Sebastián, cantón Pichincha, realizando diversos estudios de los efectos que se encuentra causando el cambio climático en las comunidades más vulnerables, y cómo este afecta a los ecosistemas. Por ello, se establece la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la percepción climática de los agricultores en fincas citricultoras del cantón Pichincha y cómo influye esta percepción en sus prácticas agrícolas bajo un enfoque de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE)?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El cambio climático también presenta un riesgo para la agricultura y los recursos naturales, la razón principal es que el cambio climático está generando aumentos en la temperatura y una reducción de lluvia en ciertas zonas. El enfoque estratégico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la agricultura y los recursos naturales es sumamente pertinente a la adaptación, ha trabajado en la mejora de salud vegetal y animal, el aumento de la investigación e innovación agrícola, el apoyo a los agricultores de pequeña escala, y el mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos. Todas estas son acciones necesarias para la adaptación al cambio climático (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2012).

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales [UICN] (2012) la Adaptación basada en Ecosistemas se centra en el manejo sostenible, la conservación y la reconstrucción de los ecosistemas puede proporcionar servicios que ayuden a las comunidades agrícolas a enfrentar

los desafíos climáticos de manera efectiva y sostenible. La AbE es una forma de adaptación viable a las poblaciones rurales pobres. Por lo tanto, este enfoque pone a las personas en el centro y utiliza métodos participativos y culturalmente apropiados para abordar los retos, además, reconoce la resiliencia de los ecosistemas como parte esencial de la mitigación del cambio climático (Fundación para el Desarrollo de la Ecología [FUND-ECO], 2022).

La Constitución de la República del Ecuador (2008) abarca dos artículos definitivos concernientes con la gestión sobre cambio climático en el país. El Art 413 indaga iniciar la vigencia energética, las energías renovables de menor impacto que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, la armonía ecológica de los ecosistemas y el derecho al agua, mientras que, el Art 414 busca la protección de medidas provechosas y contiguas para la mitigación del cambio climático mediante la restricción tanto de las emisiones de GEI, como de la deforestación y la contaminación atmosférica.

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente [RCOA] (2019), establece en su Art. 684 que “El Plan Nacional de Adaptación tiene por esencia nivelar y reducir la vulnerabilidad y el conflicto climático actual y futuro de los sectores prevalecidos en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, a través de la unificación de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo nacional, sectorial y local. El Plan implantará las medidas y acciones de adaptación y los componentes de gestión y coordinación que favorezcan a enfrentar los impactos sociales, económicos y ambientales del cambio climático” (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2020). Estos marcos legales respaldan la necesidad de desarrollar acciones concretas para mitigar los impactos del cambio climático en la agricultura y promover prácticas agrícolas sostenibles.

Asimismo, la investigación se sustenta en la Agenda 2030, en los objetivos 12 y 13 donde se abarca el Desarrollo Sostenible relacionado con temas de producción y consumo responsables y adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2018).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la percepción climática en fincas citricultoras en el sitio San Sebastián, cantón Pichincha bajo un enfoque AbE.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la percepción climática y preocupación de los agricultores citrícolas del sitio San Sebastián, cantón Pichincha, con relación a los cambios climáticos observados en sus fincas.
- Determinar el nivel de vulnerabilidad y capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores en la zona de estudio frente a los potenciales efectos del cambio climático.
- Establecer estrategias de adaptación para los citricultivos en la zona de la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha bajo un enfoque AbE.

1.4. IDEA A DEFENDER

La incorporación del enfoque AbE en las fincas citrícolas del sitio San Sebastián del cantón Pichincha, no solo mejorará la percepción climática de los citricultores, sino que también fortalecerá su capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de sus actividades agrícolas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se refiere al proceso de modificación a largo plazo en los patrones climáticos de la Tierra, esto ocurre debido a la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, principalmente a consecuencia de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la industrialización (Valdiviezo, 2021; Wuersh et al., 2023).

Como resultado, la temperatura promedio global aumenta, lo que conlleva a alteraciones en los sistemas climáticos, incluyendo variaciones en las precipitaciones, incremento en la frecuencia y gravedad de eventos climáticos extremos, y la elevación del nivel del mar (León, 2020; Lorca, 2020). El cambio climático tiene un impacto significativo en diversos aspectos de la vida, incluyendo el medio ambiente, la biodiversidad, la economía y la sociedad en su conjunto (Hernández y Travieso, 2021; Paricahua, 2021).

2.1.1. PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La percepción del cambio climático puede variar según la experiencia, el conocimiento y la exposición de cada individuo (Soares et al., 2018). En la tabla 2.1., se exponen diversas formas que pueden percibirse en el cambio climático:

Tabla 2.1. Percepción del cambio climático

| Percepción del cambio climático | Descripción |
|--|--|
| Eventos Climáticos Extremos | Las personas, animales y plantas pueden notar eventos climáticos más intensos y frecuentes, como tormentas más fuertes, olas de calor prolongadas y sequías, que pueden llevar a la percepción de un cambio en los patrones. |
| Variaciones Estacionales | Cambios en las estaciones del año, como inviernos más suaves o primaveras más tempranas, pueden llevar a la percepción de que el clima está cambiando. |
| Impactos en la Vida Cotidiana | Las personas pueden darse cuenta de los impactos directos del cambio climático en sus vidas, como cambios en los patrones de lluvia que afectan la agricultura, aumento en el costo de la energía debido al calentamiento global, etc. |
| Conversaciones Sociales y Políticas | Las discusiones públicas y políticas sobre el cambio climático pueden influir en cómo las personas lo perciben. Las opiniones prevalecientes en la sociedad y la política pueden dar forma a la percepción individual. |

Fuente: Soares et al. (2018)

2.1.2. PRONÓSTICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los pronósticos del cambio climático se basan en la recopilación y análisis de datos climáticos históricos, así como en la utilización de modelos climáticos computacionales para proyectar cómo se espera que evolucione el clima de la Tierra en el futuro (Poleo, 2016). Estas proyecciones son esenciales para comprender y abordar los impactos potenciales del cambio climático. En la tabla 2.2., se presentan algunos aspectos clave de los pronósticos del cambio climático:

Tabla 2.2. Aspectos de los pronósticos del cambio climático

| Aspectos claves de los pronósticos del cambio climático | |
|--|--|
| Modelos climáticos | Los científicos utilizan modelos climáticos computacionales que simulan el comportamiento del sistema climático, teniendo en cuenta factores como concentraciones de gases de efecto invernadero, actividad solar y patrones de circulación atmosférica y oceánica. Estos modelos ayudan a hacer proyecciones futuras. |
| Escenarios de emisiones | Las proyecciones climáticas se basan en diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero. Estos escenarios representan posibles futuros, dependiendo de cómo la humanidad elija abordar las emisiones, desde escenarios de altas emisiones hasta escenarios de mitigación más ambiciosos. |
| Aumento de temperatura | Uno de los pronósticos más destacados es el aumento de la temperatura promedio global. Los pronósticos varían según el escenario de emisiones, pero en general, se espera un aumento significativo si las emisiones continúan al ritmo actual. |
| Efectos regionales | Los pronósticos también se centran en cómo el cambio climático afectará diferentes regiones del mundo de manera única. Esto incluye variaciones en las precipitaciones, eventos extremos y cambios en los patrones climáticos locales. |
| Nivel del mar | Se pronostica que el aumento del nivel del mar continuará debido al derretimiento de glaciares y la expansión térmica del agua. Esto tiene implicaciones para las comunidades costeras y los ecosistemas marinos. |
| Eventos climáticos extremos | Los pronósticos indican que los eventos climáticos extremos, como huracanes más intensos y sequías más prolongadas, podrían volverse más frecuentes y graves. |
| Biodiversidad y ecosistemas | Se espera que el cambio climático afecte la distribución de especies y cause perturbaciones en los ecosistemas terrestres y acuáticos. |
| Impactos socioeconómicos | Los pronósticos también consideran los efectos del cambio climático en la sociedad y la economía, incluyendo impactos en la agricultura, la salud pública, la seguridad alimentaria y la migración. |

Fuente: Poleo (2016)

2.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO EN RELACIÓN CON LA AGRICULTURA

Los cambios en las precipitaciones también tienen efectos profundos en la agricultura (Rojas et al., 2021). Las sequías prolongadas pueden reducir drásticamente la disponibilidad de agua para riego, comprometiendo la producción y la calidad de los cultivos, por otro lado, lluvias intensas e inundaciones pueden erosionar los suelos, afectar negativamente el crecimiento de las plantas y, en casos extremos, destruir cultivos enteros (Nelson et al., 2009). Estos cambios climáticos impactan la seguridad alimentaria al amenazar la disponibilidad de alimentos y aumentar la inseguridad alimentaria en comunidades vulnerables (Vásquez, 2018).

2.1.4. ADAPTACIÓN

La adaptación es un enfoque esencial para reducir el riesgo y minimizar los impactos del cambio climático, especialmente cuando se considera que algunas consecuencias del calentamiento global ya son inevitables debido a las emisiones pasadas (Del Valle et al., 2021). Es fundamental combinar la adaptación con esfuerzos de mitigación, que buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar aún más el alcance de los cambios climáticos futuros (FAO, 2019).

2.1.5. MITIGACIÓN

La mitigación es la intervención del ser humano destinada a reducir las fuentes de contaminación o que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono, el metano y otros causantes del calentamiento global (Hoyos, 2019). La mitigación se encarga de reducir las causas del cambio climático analizando las fuentes de emisiones de GEIs para su reducción al igual que los sumideros donde los GEIS pueden continuar con su ciclo, esto con el fin de contar con menos GEIs en la atmósfera hasta lograr una concentración constante (Samaniego et al., 2017).

2.1.6. RESILIENCIA

El proceso de afrontamiento se refiere a la manera en que las personas responden a diversas situaciones en función de su contexto y de la historia que las rodea

(Hernández et al., 2021). En la actualidad, se considera como una propuesta prometedora que ofrece opciones de intervención para ayudar a formar individuos y comunidades capaces de superar las dificultades y, en algunos casos, salir fortalecidos de ellas (Ortega, 2023).

2.1.7. IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con Paricahua (2021) el cambio climático ha tenido impactos a nivel mundial en las actividades agropecuarias, biodiversidad, recursos hídricos, nivel del mar, economía, salud, entre otros, lo que afecta la calidad de vida de las personas y los ecosistemas. Jácome (2023) señala que el aumento progresivo de la temperatura ha tenido impactos en la seguridad alimentaria y en los ecosistemas, provocado por el aumento en la intensidad, frecuencia y la duración de los fenómenos extremos, lo que ocasiona efectos negativos en el rendimiento de la producción agrícola.

2.2. PERCEPCIÓN CLIMÁTICA

La percepción del cambio climático se refiere a la forma en que las personas perciben y comprenden los cambios en el clima y sus impactos en el medio ambiente y la sociedad (León, 2020). Salazar (2016) la define como la interpretación subjetiva que cada individuo o comunidad tiene sobre los fenómenos climáticos y cómo éstos difieren de las condiciones climáticas pasadas (Salazar, 2016). Por su parte, Tigmasa (2020) expone que la percepción del cambio climático puede variar entre diferentes personas y grupos, ya que está influenciada por factores como la educación, la experiencia personal, la cultura y las creencias.

2.2.1. ESCALAS

Se refiere a la proporción o relación entre una medida o tamaño y una referencia establecida. Puede tener varios significados dependiendo del contexto en el que se utilice (Mendoza y Rodríguez, 2021).

2.3. METODOLOGÍAS PARA LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA

Existen diversas metodologías y enfoques utilizados para estudiar y medir la percepción climática. A continuación, se presentan algunos de los enfoques más comunes:

2.3.1. ENCUESTAS Y CUESTIONARIOS

Las encuestas y los cuestionarios son herramientas comunes utilizadas para recopilar datos sobre la percepción climática, estas herramientas contienen una serie de preguntas que exploran las actitudes, creencias y experiencias de las personas en relación con el clima (Carrión y Acosta, 2020). Los participantes pueden ser consultados sobre su percepción de las condiciones climáticas actuales, los cambios en el clima a lo largo del tiempo, las preocupaciones y las acciones relacionadas con el clima, entre otros aspectos (León, 2020).

2.3.2. GRUPOS FOCALES Y ENTREVISTAS CUALITATIVAS

Los grupos focales y las entrevistas cualitativas permiten una comprensión más profunda de la percepción climática, estas metodologías implican la reunión de un grupo de personas o la entrevista individual de participantes seleccionados, donde se les invita a compartir sus experiencias, opiniones y sentimientos relacionados con el clima, proporcionando una visión más detallada de los factores subjetivos y emocionales que influyen en la percepción climática (Prieto, 2018).

2.3.3. DIARIOS Y REGISTROS PERSONALES

Algunos estudios han utilizado diarios o registros personales para recopilar información sobre la percepción climática. Los participantes mantienen un registro diario de las condiciones climáticas que experimentan, así como de sus emociones, actividades y percepciones asociadas. Esto proporciona una perspectiva más individualizada y contextualizada de la percepción climática a lo largo del tiempo (Foreto et al., 2014).

2.3.4. ESTUDIOS DE OBSERVACIÓN Y COMPORTAMIENTO

Además de los enfoques basados en la recopilación de datos, los estudios de observación y comportamiento también pueden proporcionar información sobre la percepción climática, dado a que se pueden realizar observaciones de las acciones y comportamientos de las personas en relación con el clima, como las decisiones de vestimenta, el uso de dispositivos de control de la temperatura o las preferencias de actividades recreativas en diferentes condiciones climáticas (Foreto et al., 2014).

2.4. METODOLOGÍAS DE PERCEPCIÓN CLIMÁTICA BAJO EL ENFOQUE AbE

De acuerdo con la ONU (2023) la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es una estrategia que promueve la utilización de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para ayudar a las personas a adaptarse ante los eventos del cambio climático, integrando el manejo sostenible, la conservación y restauración de los ecosistemas (Lara, 2021). Giraldo (2021) indica que el principal objetivo del enfoque AbE es aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas y de los habitantes.

Por ello, la evaluación de la percepción climática en fincas citricultoras bajo el enfoque AbE se enfocaría en comprender la relación entre los sistemas agrícolas, los ecosistemas circundantes y el clima (Chaing et al., 2018). A continuación, se presentan algunas metodologías que pueden ser utilizadas:

2.4.1. MAPAS PARTICIPATIVOS

Organizar sesiones de mapeo participativo con los citricultores para identificar y representar gráficamente los cambios en el clima percibidos en la finca. Los citricultores pueden dibujar y marcar las áreas afectadas por eventos climáticos extremos, cambios en los patrones de lluvia, o cualquier otro aspecto relevante para la producción de cítricos, esto ayuda a comprender las percepciones locales y las interacciones entre el clima y el sistema de cultivo (Sánchez y Reyes, 2015).

2.4.2. OBSERVACIÓN PARTICIPATIVA

Realizar visitas a las fincas citricultoras y llevar a cabo observaciones participativas en conjunto con los citricultores, esto implica caminar por la finca y registrar los cambios visibles en el paisaje, el crecimiento de las plantas, la presencia de plagas o enfermedades, entre otros aspectos relacionados con el clima. Los citricultores pueden aportar su conocimiento y experiencia para interpretar los signos y síntomas observados (Barzallo, 2023).

2.4.3. ANÁLISIS DE REGISTROS CLIMÁTICOS

Revisar y analizar registros climáticos disponibles, como datos meteorológicos históricos o estaciones climáticas cercanas a las fincas. Estos datos pueden ser utilizados para comparar las percepciones de los citricultores con las condiciones climáticas registradas objetivamente. Se pueden examinar patrones a largo plazo, eventos extremos y cambios estacionales para evaluar la concordancia con las percepciones de los citricultores (Valdés et al., 2023).

2.4.4. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Realizar entrevistas semiestructuradas con los citricultores para explorar en detalle su percepción del clima y su impacto en la producción de cítricos, estas entrevistas permiten una comprensión más profunda de las percepciones, las estrategias de adaptación utilizadas y los desafíos enfrentados (Forero et al., 2014). Además, se pueden indagar sobre las interacciones entre los sistemas agrícolas y los servicios de los ecosistemas locales, como la regulación del agua y la conservación de la biodiversidad.

2.4.5. GRUPOS DE DISCUSIÓN

Organizar grupos de discusión con citricultores y otros actores clave, como técnicos agrícolas o representantes de organizaciones locales. Estos grupos de discusión permiten intercambiar experiencias, conocimientos y perspectivas sobre la percepción climática en las fincas citricultoras. Se pueden analizar las implicaciones del clima en términos de gestión del agua, prácticas agrícolas y conservación de los ecosistemas circundantes (Valdés et al., 2023).

2.5. CITRICULTURA

De acuerdo con Cuadros et al. (2020) la citricultura se encarga de estudiar los principales componentes del cultivo y sus propiedades del grupo de los cítricos, cabe señalar que la rama de la citricultura es la fruticultura. Por otro lado, Mesejo, (2018), define la citricultura como la unión de prácticas agronómicas que se concentran en la obtención de ingresos a través de del aprovechamiento y producción de las plantas pertenecientes al género *Citrus*, cabe de destacar que se puede incluir en esta categoría especies que tengan relación a los géneros *Eremocitrus*, *Microcitrus*, *Poncirus* y *Fortunella*.

2.6. TIPOS DE CÍTRICOS

De acuerdo con Yacomelo et al. (2020) existen varios tipos de cítricos que se cultivan y consumen en todo el mundo. A continuación, se presentan algunos de los tipos más comunes:

2.6.1. NARANJO

El naranjo es un árbol de madera dura que se clasifica científicamente como *Citrus sinensis* (L.) Osb. Pertenece a la familia *Rutaceae* (Zambrano, 2014). La naranja representa el producto del árbol de naranjo dulce. Esta familia incluye una amplia variedad de más de 1.600 especies. El género botánico *Citrus*, que es fundamental dentro de esta familia, engloba alrededor de 20 especies con frutas comestibles que destacan por su alta concentración de vitamina C, flavonoides y aceites esenciales (Miranda, 2020).

Tabla 2.3. Taxonomía y morfología del naranjo

| Taxonomía y morfología del naranjo | |
|------------------------------------|---|
| Familia: | <i>Rutaceae</i> |
| Subfamilia: | <i>Aurantioideae</i> |
| Género: | <i>Citrus</i> . |
| Especie: | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb. |
| Porte: | De tamaño pequeño (6 -10 metros). Las ramas tienen poca fuerza y casi llegan al suelo. El tronco es de longitud reducida. |
| Hojas: | Hoja de gran tamaño, alas diminutas y espinas poco prominentes. |
| Flores | La hoja es de tamaño considerable, las alas son pequeñas y las espinas apenas se notan. |

Fruto: El hesperidio se compone de tres partes: el exocarpio (también conocido como flavedo o corteza), que contiene vesículas con aceites esenciales; el mesocarpio (llamado albedo), que es pomposo y de color blanco; y el endocarpio (pulpa), que contiene tricomas o sacos con jugo.

Fuente: Zambrano (2014)

2.6.1.1. VARIEDADES DE NARANJO

- **GRUPO NAVEL**

Estas variedades se caracterizan por tener un segundo verticilo carpelar que se desarrolla y forma un fruto secundario muy pequeño, el cual se encuentra dentro del fruto principal. Este aspecto se asemeja a un ombligo, de ahí el nombre del grupo (navel en inglés significa ombligo). En estas variedades, el polen es estéril y el embrión se aborta, lo que significa que no producen semillas. Algunas de las variedades más importantes de este grupo son: Navelina, Washington navel, Navelate y Lane late (Arévalo, 2013).

- **GRUPO SANGUINAS**

El grupo de naranjas sanguinas son los cítricos con mayor contenido en antocianinas, no obstante, la siembra de este tipo de naranja está experimentando una notable disminución, ya que, su producción representa menos del 1% del total de naranjas cultivadas. Los árboles que pertenecen a este grupo suelen ser de tamaño reducido, con abundante follaje y tonalidad clara (Arévalo, 2013).

2.6.2. MANDARINA

El fruto de la mandarina posee una cáscara similar a la de la naranja, pero con una fragancia mucho más pronunciada y una mayor fragilidad. Además, es rico en aceites esenciales. Tiene un tamaño mediano y forma aplanada. La pulpa del fruto se presenta en gajos dulces y su sabor es menos intenso en comparación con su aroma (Ibarra, 2021).

Tabla 2.4. Taxonomía y morfología de la mandarina

| Taxonomía y morfología de la mandarina | |
|--|----------------------|
| Familia: | <i>Rutaceae</i> |
| Subfamilia: | <i>Aurantioideae</i> |
| Género: | <i>Citrus</i> . |

| | |
|-----------------|--|
| Especie: | <i>Citrus reticulata</i> (Blanco) (mandarina común), <i>C. unshiu</i> (Marcovitch) (mandarina Satsuma), <i>C. reshni</i> (Hort ex Tanaka) (mandarina Cleopatra), <i>C. deliciosa</i> (Tenora) (mandarina mediterránea), <i>C. nobilis</i> (Loureiro) (mandarina King). |
| Porte: | De tamaño pequeño (6-10 metros). Las ramas tienen poca fuerza y casi llegan al suelo. El tronco es de longitud reducida. |
| Hojas: | Las hojas de la mandarina son unifoliadas y presentan una nerviación reticulada, con pequeñas alas rudimentarias. |
| Flores | Las flores de la mandarina pueden encontrarse individualmente o en grupos de 3 o 4. |
| Fruto: | El fruto de la mandarina se conoce como hesperidio. Hay variedades que contienen numerosas semillas, mientras que otras son partenocarpías, es decir, que no desarrollan semillas. |

Fuente: Ibarra (2021)

2.6.2.1. VARIEDADES DE MANDARINA

De acuerdo con Casaca, (2019) existen diversas variedades de mandarinas las más usadas para su consumo se encuentran:

- **MANDARINA CLEMENTINA (*Citrus reticulata*, var. Clementina)**

Esta variedad se describe como un fruto en forma de globo, su pulpa presenta color anaranjado, corteza granulada, presenta un sabor dulce, el tamaño de su semilla puede variar en tamaños medianos y pequeño, dentro del fruto no posee muchas semillas esta variedad puede apartarse dentro de los 400 a 1,100 metros sobre el nivel del mar (Casaca, 2019).

- **MANDARINA DANCY (*Citrus reticulada*, var. Dancy)**

La variedad se adapta a altitudes que van desde los 400 hasta los 1,100 metros sobre el nivel del mar. Su forma es redonda, con una pulpa de color anaranjado y un sabor dulce. La corteza presenta una textura suavemente granulada, y las semillas son escasas. Además, su tamaño es de mediano a regular (Casaca, 2019).

- **MANDARINA REINA (*Citrus reticulada*, var. Reina)**

La variedad tiene una amplia adaptabilidad altitudinal, creciendo eficientemente en rangos que abarcan desde los 400 hasta los 1100 metros sobre el nivel del mar. Su forma es alargada y la pulpa del fruto presenta un color anaranjado. Su sabor es dulce y se caracteriza por tener una corteza de grosor considerable. Además, se

observa una presencia abundante de semillas en el fruto, que es de tamaño grande (Casaca, 2019).

- **MANDARINA ROJA (*Citrus reticulata*)**

Esta variedad muestra una capacidad de adaptación en altitudes que varían entre los 400 y los 1100 metros sobre el nivel del mar. El fruto tiene una forma alargada y una pulpa de color anaranjado con un agradable sabor dulce. La corteza presenta una textura porosa, y se pueden encontrar varias semillas en su interior. En cuanto a su tamaño, es de mediano tamaño (Casaca, 2019).

2.6.3. LIMÓN

El limón es el resultado del fruto del árbol de limonero (*Citrus limon* L.), una planta frutal perenne. Al igual que el pomelo (*Citrus x paradisi*) y la naranja (*Citrus x sinensis*), el limón pertenece al grupo de frutas cítricas. A nivel mundial, ocupa el tercer lugar en importancia entre las especies de cítricos, después de la naranja y el mandarino. Esta fruta, que se consume principalmente en forma de jugo, se destaca por su abundante contenido de nutrientes beneficiosos para la salud, como la vitamina C y el potasio (Acosta et al., 2020).

La variedad de limón conocida como Limón Sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle) tiene una forma redonda con un ápice levemente hundido. En su etapa temprana, presenta un color verde oscuro que gradualmente se transforma en verde amarillento o amarillo al madurar. La piel del limón es delgada y se desprende con facilidad. Su pulpa es de tonalidad verdosa, jugosa y altamente ácida. Las semillas son ovaladas y poliembriónicas (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2008).

Tabla 2.5. Taxonomía y morfología del limón

| Taxonomía y morfología del limón | |
|----------------------------------|--|
| Familia: | <i>Rutaceae</i> |
| Subfamilia: | <i>Citroideae</i> |
| Género: | <i>Citrus</i> . |
| Especie: | <i>Citrus limon</i> (L.) |
| Porte: | De tamaño pequeño (6-10 metros). Las ramas tienen poca fuerza y casi llegan al suelo. El tronco es de longitud reducida. |
| Hojas: | Son unifoliadas y presentan una nerviación reticulada, con pequeñas alas rudimentarias. |

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| Flores | Solitarias o en pequeños racimos. |
| Fruto: | Hesperidio. |

Fuente: Casaca (2019)

2.6.4. TORONJA

La toronja, cuyo nombre científico es *Citrus paradisi*, ocupa el tercer puesto entre las frutas cítricas más cultivadas a nivel global, superada únicamente por la naranja y la mandarina; presenta una forma redonda midiendo entre los 10 a 15 cm de diámetro, su pulpa presenta una pulpa ácida, cubierta en una cáscara coriácea de tono amarillo claro, pero esta presenta diferentes variedades de tono rosado (Bello et al., 2020).

Tabla 2.6. Taxonomía y morfología de la toronja

| Taxonomía y morfología de la toronja | |
|--------------------------------------|--|
| Familia: | <i>Rutaceae</i> |
| Subfamilia: | <i>Citroideae</i> |
| Género: | <i>Citrus</i> . |
| Especie: | <i>C. × paradisi</i> |
| Porte: | De tamaño pequeño (6-10 metros). Las ramas tienen poca fuerza y casi llegan al suelo. El tronco es de longitud reducida. |
| Hojas: | Son unifoliadas y presentan una nerviación reticulada, con pequeñas alas rudimentarias. |
| Flores | Solitarias o en pequeños racimos. |
| Fruto: | Hesperidio. |

Fuente: Bello et al. (2020)

2.7. CITRICULTURA EN ECUADOR

De acuerdo con Cañarte y Navarrete (2019) el Ecuador es considerado un país con gran potencial para producir cítricos, especialmente en la región litoral, cultivando entre 9.000 hasta 10.219 monocultivos entre ellos se encuentran: Limón, naranja y mandarina; entre ellas las provincias que más cultivan estos cítricos están: Tungurahua, Los Ríos, Guayas, Manabí y Pichincha.

2.7.1. CITRICULTURA EN MANABÍ

Actualmente, Manabí presenta un incremento de siembra y producción de los cítricos, ya que la mayoría de los agricultores utilizan como sistema de riego las represas de la Esperanza y Chone (Acebo, 2018).

2.8. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Para el World Wildlife Fund [WWF] (2023) las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) hacen referencia al conjunto de acciones o políticas que aprovechan los beneficios de la naturaleza para abordar ciertos desafíos sociales más urgentes, tal como los desastres naturales o el cambio climático. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2021) afirma que estas soluciones permiten recuperar o incrementar los beneficios que la naturaleza ofrece a las personas.

2.8.1. BARRERAS VEGETALES Y SETOS VIVOS

Las barreras vegetales y setos vivos consisten en plantar árboles, arbustos y plantas nativas que actúan como cortavientos, reducen la erosión del suelo y brindan refugio y alimento para polinizadores y otros insectos benéficos (Paste, 2018). Además, ayudan a mantener la biodiversidad y a reducir la entrada de plagas (Balibrea et al., 2020).

2.8.2. CONSERVACIÓN DE BOSQUES Y ÁREAS NATURALES

La conservación de bosques y áreas naturales proporcionan servicios ambientales clave, como la regulación del clima, la conservación del agua y la biodiversidad (FAO, 2010; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2023). Samaniego et al. (2021) señala que mantener la conectividad entre las áreas naturales y las fincas citrícolas puede favorecer la presencia de polinizadores, enriquecer la diversidad genética de los cultivos y mejorar la resistencia al cambio climático.

2.8.3. POLINIZACIÓN NATURAL

Otras de las soluciones es fomentar la polinización natural mediante la conservación y creación de hábitats para polinizadores, esto implica la siembra de flores nativas y plantas melíferas, la instalación de nidos y refugios para abejas y otros polinizadores, y la reducción del uso de pesticidas nocivos para los polinizadores (Maglianesi, 2016). La presencia de polinizadores en las fincas citrícolas aumenta la eficiencia de la polinización y mejora la producción de frutas (Sandoval et al., 2022).

2.8.4. USO EFICIENTE DEL AGUA

Implementar técnicas de riego que promuevan el uso eficiente del agua en los cultivos cítricos, esto puede incluir el riego por goteo, que suministra agua directamente a las raíces de las plantas, minimizando las pérdidas por evaporación y escorrentía (Aedo, 2020). Además, se pueden utilizar técnicas de captación y almacenamiento de agua, como la construcción de pequeñas presas o estanques, para asegurar el suministro de agua en épocas de sequía (FAO, 2013).

2.8.5. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Aplicar prácticas de manejo integrado de plagas que combinen métodos biológicos, culturales y químicos de manera sostenible que implica fomentar la presencia de enemigos naturales de las plagas, promover la diversidad de cultivos y reducir el uso de pesticidas químicos (FAO, 2023). Al mantener un equilibrio ecológico en el agroecosistema, se puede controlar eficazmente las plagas sin dañar el medio ambiente ni la salud humana (Peralta et al., 2021).

2.8.6. ACCIONES BASADAS EN LA COMUNIDAD

De acuerdo con Giraldo (2021) la evaluación de la percepción climática en fincas cítricas se enfocó en la participación de la comunidad local, incluyendo a los citricultores y otros actores clave. A continuación, se describen algunas acciones basadas en la comunidad que se pueden llevar a cabo para evaluar la percepción climática en fincas cítricas bajo un enfoque de Agricultura Basada en Ecosistemas (AbE):

2.8.6.1. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Organizar talleres y sesiones de capacitación en los que los citricultores puedan aprender sobre el cambio climático, sus impactos potenciales en la producción de cítricos y las estrategias de adaptación disponibles. Estas sesiones pueden incluir la participación de expertos en clima y agricultura sostenible, así como el intercambio de conocimientos y experiencias entre los propios citricultores (Vivas, 2022).

2.8.6.2. GRUPOS DE DISCUSIÓN Y DIÁLOGOS COMUNITARIOS

Facilitar grupos de discusión y diálogos comunitarios con los citricultores y otros miembros de la comunidad local. Estas actividades permiten compartir experiencias, conocimientos y preocupaciones relacionadas con la percepción climática en las fincas citrícolas. Se pueden utilizar técnicas participativas, como el mapeo social y el análisis de riesgos, para identificar los principales desafíos y oportunidades que enfrentan los citricultores debido al clima (Vivas, 2022).

2.8.6.3. MONITOREO PARTICIPATIVO

Establecer sistemas de monitoreo participativo en las fincas citrícolas, donde los citricultores puedan registrar y compartir información sobre las condiciones climáticas, los cambios observados en el clima y los impactos en la producción de cítricos, lo que implica la instalación de estaciones meteorológicas simples o el uso de herramientas de observación participativa, como diarios climáticos o registros de eventos extremos (Saavedra et al., 2021). Los citricultores pueden recopilar y analizar datos climáticos, lo que les permite comprender mejor los patrones locales y la variabilidad climática (Arévalo, 2013).

Intercambio de conocimientos y buenas prácticas: Fomentar el intercambio de conocimientos y buenas prácticas entre los citricultores y la comunidad local que se puede lograr mediante visitas de intercambio, demostraciones de campo o ferias agrícolas, donde los citricultores pueden compartir sus experiencias y estrategias de adaptación frente al cambio climático; además, se puede facilitar la conexión con otros agricultores, investigadores y organizaciones relevantes para promover la colaboración y el aprendizaje conjunto (Arévalo, 2013).

- **DISEÑO PARTICIPATIVO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN**

Involucrar a los citricultores en el diseño de estrategias de adaptación climática específicas para sus fincas, lo que implica trabajar en conjunto para identificar medidas y prácticas adecuadas, teniendo en cuenta los recursos disponibles, la capacidad de inversión y las necesidades específicas de cada finca (Parra et al., 2020). El diseño participativo asegura que las soluciones sean apropiadas, viables

y socialmente aceptables para los citricultores y la comunidad local (Padrón y Rocha, 2007).

2.9. ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS

Para Chain et al. (2018) la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE), implica considerar las interacciones entre los sistemas naturales y humanos, y utilizar estrategias basadas en los ecosistemas para abordar los desafíos del cambio climático. De acuerdo con la metodología general que se puede seguir para llevar a cabo esta evaluación:

2.9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

Define claramente los objetivos de la evaluación, como comprender la percepción de los citricultores sobre los cambios climáticos, identificar los impactos observados en las fincas citrícolas y evaluar las estrategias de adaptación utilizadas hasta el momento (Holguín, 2022).

2.9.2. RECOPIACIÓN DE DATOS CLIMÁTICOS

Recolecta datos climáticos relevantes para el cantón Pichincha, como precipitación, temperatura, humedad, entre otros, estos datos se pueden obtener de estaciones meteorológicas locales, instituciones meteorológicas o bases de datos climáticos (Franco, 2017).

2.9.3. REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

Lleva a cabo entrevistas y encuestas con los citricultores del cantón Pichincha para recopilar información sobre su percepción del clima, los cambios que han observado en sus fincas citrícolas y las estrategias que han implementado para adaptarse al cambio climático. Puedes utilizar cuestionarios estructurados o semiestructurados para recopilar los datos necesarios (Franco, 2017).

2.9.4. ANÁLISIS DE DATOS

Analiza los datos recopilados para identificar patrones y tendencias en la percepción climática, los impactos observados y las estrategias de adaptación.

Puedes utilizar técnicas cualitativas y cuantitativas, como el análisis de contenido, análisis estadísticos descriptivos y análisis de tendencias, según los datos disponibles (Peña, 2017).

2.9.5. EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La evaluación de los servicios ecosistémicos implica la identificación y el mapeo de los ecosistemas relevantes, como bosques, ríos, humedales, y evaluar los beneficios que brindan, como la regulación del agua, la protección contra desastres naturales y la provisión de hábitats para polinizadores (Contreras, 2023).

2.9.6. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES BASADAS EN ECOSISTEMAS

La identificación de acciones basadas en ecosistemas se realiza en base a los resultados obtenidos en la evaluación, lo que incluye la restauración de ecosistemas naturales, la promoción de la diversificación de cultivos, la conservación del suelo y el agua, y la creación de hábitats para polinizadores (Contreras, 2023).

2.9.7. DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN

Con base en las acciones identificadas, desarrolla un plan de acción que establezca las actividades específicas, los plazos, los responsables y los recursos necesarios para implementar las acciones basadas en ecosistemas. El plan debe ser participativo e involucrar a los citricultores, las autoridades locales y otros actores relevantes (Contreras, 2023).

2.9.8. TIPOS DE ECOSISTEMAS

De acuerdo con Villamizar et al. (2022) las fincas citrícolas pueden albergar una variedad de ecosistemas, dependiendo de su ubicación geográfica y características específicas. A continuación, se mencionan algunos tipos de ecosistemas comunes en las fincas citrícolas:

2.9.8.1. AGROECOSISTEMAS

Los agroecosistemas son sistemas agrícolas donde se cultiva y se maneja la producción de cítricos, estos ecosistemas pueden incluir áreas de cultivo de cítricos, áreas de manejo de suelos, sistemas de riego, entre otros componentes asociados a la producción agrícola (Lugo y Rodríguez, 2021).

2.9.8.2. BOSQUES Y ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL

Algunas fincas cítricas pueden tener áreas de bosques o vegetación natural en su entorno, estos ecosistemas proporcionan hábitats para una variedad de especies, incluyendo aves, insectos polinizadores y otros animales beneficiosos para el equilibrio del ecosistema y la polinización de los cítricos (Blanco, 2017).

2.9.8.3. HUMEDALES

Algunas fincas cítricas pueden tener humedales cercanos, como pantanos, estanques o áreas con agua estacional, los cuales son importantes para la conservación del agua, la biodiversidad y la protección contra inundaciones. Además, los humedales pueden proporcionar servicios ecosistémicos valiosos, como la purificación del agua y la mitigación del cambio climático (Convención Ramsar, 2023).

2.9.8.4. CORREDORES RIBEREÑOS

Los corredores ribereños son franjas de vegetación que se encuentran a lo largo de los ríos y arroyos, mismos que brindan hábitats para la fauna, controlan la erosión del suelo y ayudan a mantener la calidad del agua (Castillo y Guzmán, 2020). Los corredores ribereños también pueden ser importantes para la conservación de especies nativas y la conectividad entre diferentes áreas naturales (Giraldo et al., 2020).

2.9.8.5. PAISAJES AGRÍCOLAS DIVERSIFICADOS

Algunas fincas cítricas pueden implementar sistemas de agricultura diversificada, donde se combinan cultivos de cítricos con otros cultivos, como árboles frutales, hortalizas u otros productos agrícolas que pueden fomentar una mayor

biodiversidad, mejorar la fertilidad del suelo y proporcionar servicios ecosistémicos adicionales (Serrano, 2020).

2.9.8.6. ECOSISTEMAS TERRESTRES

Un ecosistema terrestre es una comunidad biótica (organismos vivos) y su entorno físico (factores abióticos) que interactúan en un determinado espacio terrestre, se encuentra en tierra firme y abarcar una variedad de hábitats, desde bosques y praderas hasta desiertos (Fiallos, 2016).

2.9.8.7. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Los ecosistemas acuáticos son sistemas naturales que se encuentran en ambientes acuáticos, como océanos, mares, lagos, ríos, arroyos, estuarios y humedales. Estos ecosistemas están caracterizados por la presencia de agua como elemento principal y albergan una amplia variedad de organismos acuáticos, desde plantas y algas hasta peces, aves acuáticas y microorganismos (Quiroz, 2020).

Los ecosistemas acuáticos se dividen en dos categorías principales:

- **ECOSISTEMAS MARINOS**

Los ecosistemas marinos se encuentran en los océanos y mares. Incluyen zonas costeras, arrecifes de coral, manglares, mar abierto y fondos marinos profundos, estos ecosistemas son ricos en biodiversidad y desempeñan un papel crucial en la regulación del clima, la provisión de alimentos y recursos, y la protección de la costa contra la erosión y las tormentas (Lloret, 2019).

- **ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE**

Estos ecosistemas se encuentran en cuerpos de agua dulce como lagos, ríos, arroyos, humedales y estuarios, los cuáles son hábitats esenciales para numerosas especies de peces, anfibios, reptiles, aves y plantas acuáticas (Pantaleón y Tineo, 2017). Los ecosistemas de agua dulce también son importantes para el suministro de agua potable, la agricultura, la recreación y la conservación de la biodiversidad (Zúñiga y Mendoza, 2021).

- **ECOSISTEMAS DESÉRTICOS**

Zúñiga y Mendoza (2021) mencionan que los ecosistemas desérticos son aquellos que se encuentran en regiones áridas y semiáridas, donde las precipitaciones son escasas y la evaporación es alta. Se caracterizan por tener condiciones extremadamente secas, altas temperaturas diurnas y bajas temperaturas nocturnas. Los desiertos ocupan aproximadamente una quinta parte de la superficie terrestre del planeta (Ochoa y Orellana, 2016).

En los ecosistemas desérticos, la falta de agua es el factor limitante más importante para la vida. Sin embargo, a pesar de las condiciones adversas, los desiertos albergan una sorprendente diversidad de plantas, animales y adaptaciones únicas que les permiten sobrevivir en este entorno hostil; algunos ejemplos de ecosistemas desérticos incluyen el Desierto del Sahara en África, el Desierto de Mojave en América del Norte y el Desierto de Atacama en América del Sur (Ochoa y Orellana, 2016).

- **ECOSISTEMAS MIXTOS**

Los ecosistemas mixtos son áreas donde se encuentran y mezclan diferentes tipos de ecosistemas, estas zonas de transición presentan características y elementos de dos o más ecosistemas contiguos, creando una combinación única de condiciones ambientales y comunidades de especies (Segui, 2020). Los ecosistemas mixtos pueden ocurrir en diferentes escalas, desde áreas pequeñas y localizadas hasta regiones más extensas, algunos ejemplos comunes de ecosistemas mixtos incluyen:

- **ESTUARIOS**

Los estuarios son áreas donde los ríos se encuentran con el mar, estas zonas de transición presentan características tanto de ecosistemas acuáticos (agua salada) como de ecosistemas terrestres (agua dulce) (Pezy et al., 2017). Los estuarios son hábitats importantes para una amplia variedad de especies acuáticas y terrestres, y suelen ser zonas de reproducción y alimentación para muchas especies marinas y aves migratorias (Crump y Bowen, 2023).

- **BOSQUES RIBEREÑOS**

Los bosques ribereños se encuentran a lo largo de los ríos y arroyos, y representan una transición entre los ecosistemas acuáticos y terrestres, se caracterizan por suelos fértiles y mayor disponibilidad de agua, lo que favorece el crecimiento de árboles y arbustos adaptados a estas condiciones (Ruiz et al., 2017). Asimismo, proporcionan hábitats vitales para una variedad de especies y desempeñan un papel importante en la protección de la calidad del agua y la estabilización de las riberas (Dybala et al., 2019).

- **PRADERAS HÚMEDAS**

Las praderas húmedas son áreas donde los ecosistemas de praderas y humedales se encuentran, son generalmente tierras bajas y planas que retienen agua estacionalmente lo que crea condiciones únicas para el crecimiento de vegetación adaptada a ambientes húmedos (Aguirre et al., 2020). Las praderas húmedas son importantes para la conservación de la biodiversidad, la retención de agua y la protección contra inundaciones (Merchant y Solano, 2016).

2.9.9. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios tangibles e intangibles que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos y a la naturaleza en general, los cuales son fundamentales para la supervivencia, bienestar y el desarrollo sostenible (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2018). Los servicios ecosistémicos se dividen en cuatro categorías principales:

2.9.9.1. SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO

Los servicios de aprovisionamientos hacen referencia a los productos físicos obtenidos de los ecosistemas, como alimentos, agua, madera, fibras, medicinas, combustibles y recursos genéticos que son directamente consumidos o utilizados por las personas para satisfacer sus necesidades básicas (Avendaño et al., 2020).

2.9.9.2. SERVICIOS DE REGULACIÓN

Son los procesos que los ecosistemas brindan para regular los sistemas naturales y mantener un equilibrio en el ambiente. Incluyen la regulación del clima, la calidad del aire y del agua, la prevención de inundaciones, la polinización de cultivos, la purificación del agua, la protección contra la erosión del suelo y la mitigación del cambio climático (Rodríguez et al., 2016).

2.9.9.3. SERVICIOS CULTURALES

Según Mora et al. (2019) los servicios culturales son aquellos que aportan los beneficios no materiales que los ecosistemas brindan a las sociedades humanas, como el valor estético, recreativo, espiritual y educativo. Incluyen el turismo, el ecoturismo, la conexión emocional con la naturaleza, la inspiración artística y la identidad cultural.

2.9.9.4. SERVICIOS DE SOPORTE

Mora et al. (2019) describen a los servicios de soporte como aquellos procesos ecológicos que permiten la existencia de los demás servicios ecosistémicos. Incluyen la formación del suelo, la fotosíntesis, la ciclación de nutrientes, la biodiversidad y la producción de oxígeno. Estos servicios son esenciales para el funcionamiento y la resiliencia de los ecosistemas.

2.10. MARCO LEGAL

La investigación se sustenta bajo el siguiente marco legal:

2.10.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador (2008) indica:

Artículo 26: Establece que todas las personas tienen derecho a la seguridad alimentaria y a la nutrición, promoviendo una producción agropecuaria sostenible y diversificada.

Artículo 283: Establece la responsabilidad del Estado y de las personas en la protección y conservación de la biodiversidad, promoviendo la utilización sostenible de los recursos naturales.

2.10.2. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE

De acuerdo al Código Orgánico del Ambiente [COA] (2017):

Artículo 16.- Establece la obligación del Estado de formular políticas, planes y programas ambientales que promuevan el desarrollo sostenible, incluyendo la protección de la diversidad biológica y la adaptación al cambio climático.

Artículo 30.- Establece el principio de prevención, que implica tomar medidas anticipadas para evitar o reducir los impactos negativos al ambiente, incluyendo los relacionados con el cambio climático.

Artículo 48.- Establece la obligación de realizar evaluaciones de impacto ambiental para proyectos y actividades que puedan generar impactos significativos al ambiente, incluyendo aquellos relacionados con el cambio climático.

2.10.3. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) es una entidad internacional que promueve la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Aunque el PNUMA no tiene una normativa legal vinculante, sí

proporciona directrices y recomendaciones para abordar los desafíos ambientales a nivel global.

- **EL INFORME DE EVALUACIÓN DEL PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC):** Proporciona información científica y técnica sobre el cambio climático, sus impactos y opciones de mitigación y adaptación. Puede ser utilizado como referencia para comprender el contexto y los efectos del cambio climático en la citricultura.
- **LAS DIRECTRICES PARA LA EVALUACIÓN DE ECOSISTEMAS DEL MILENIO DEL PNUMA:** Ofrecen un marco metodológico para evaluar los beneficios y costos ambientales de los ecosistemas, lo que puede ser relevante para el enfoque AbE en la evaluación de la percepción climática en las fincas citricultoras.
- **LA DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO:** Aunque no es un documento específico del PNUMA, sentó las bases para la sostenibilidad ambiental y el desarrollo sostenible, resaltando la importancia de abordar los desafíos ambientales a nivel global.

2.10.4. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es una entidad especializada de las Naciones Unidas que se ocupa de la salud a nivel mundial. Aunque la OMS no tiene un marco legal vinculante, sí proporciona directrices, recomendaciones y herramientas para abordar los problemas de salud y medio ambiente. En el caso de la evaluación de la percepción climática en fincas citricultoras del cantón Pichincha bajo un enfoque de Evaluación de Beneficios y Costos Ambientales (AbE), algunos documentos y áreas temáticas de la OMS que pueden ser relevantes son:

- **SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO:** La OMS tiene un programa específico sobre salud y cambio climático que aborda los impactos del cambio climático en la salud humana. Sus informes y guías pueden proporcionar información sobre los riesgos y efectos del cambio climático en la salud relacionados con la citricultura.

- **SEGURIDAD ALIMENTARIA:** La OMS tiene directrices y recomendaciones para la seguridad alimentaria, incluyendo la evaluación de riesgos relacionados con la producción, manejo y consumo de alimentos. Estas pautas pueden ser útiles para evaluar los impactos de la percepción climática en la seguridad alimentaria en las fincas citricultoras.
- **GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES:** La OMS tiene recursos y orientación sobre la gestión de riesgos y desastres naturales, incluidos los relacionados con el cambio climático. Estos pueden ser útiles para evaluar los riesgos y prepararse para eventos climáticos extremos en la citricultura.

2.10.5. EL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)

Por sus siglas en inglés) es una organización científica y política establecida por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El IPCC no tiene un marco legal vinculante, pero sus informes y hallazgos científicos son ampliamente reconocidos y utilizados como referencia en la formulación de políticas relacionadas con el cambio climático (Suárez, 2020).

- **INFORMES DE EVALUACIÓN DEL IPCC:** Estos informes proporcionan una evaluación integral del conocimiento científico sobre el cambio climático, sus impactos, mitigación y adaptación. Los informes del IPCC pueden ser referenciados para comprender los cambios climáticos y su influencia en la percepción climática en las fincas citricultoras.
- **INFORME ESPECIAL DEL IPCC SOBRE AGRICULTURA, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y CAMBIO CLIMÁTICO:** Este informe se centra en los impactos del cambio climático en la agricultura y la seguridad alimentaria. Proporciona información relevante sobre cómo los cambios climáticos pueden afectar la producción de cultivos, incluyendo cítricos, y cómo adaptarse a esos cambios.

2.10.6. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un tratado internacional que establece un marco para la acción global destinada a combatir el cambio climático. Si bien la CMNUCC no tiene un marco legal directo para la evaluación de la percepción climática en fincas citricultoras del cantón Pichincha bajo un enfoque de Evaluación de Beneficios y Costos Ambientales (AbE), establece los principios y objetivos generales para abordar el cambio climático a nivel internacional (Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 2020).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se desarrolló en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha en la provincia de Manabí. El área de estudio se localiza geográficamente en las coordenadas: 0°22'60"S y 78°31'0"W.

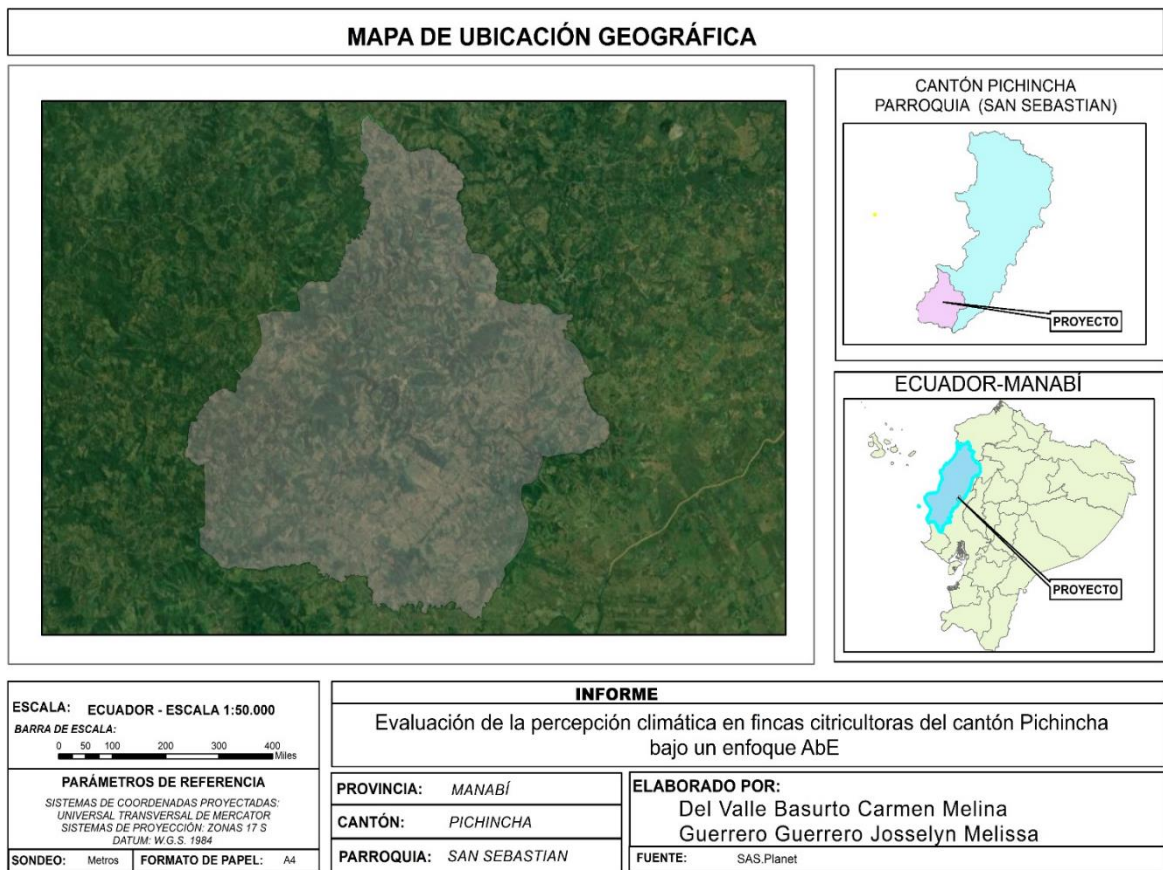


Figura 3.1. Ubicación del área de estudio

3.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de 6 meses a partir de su aprobación y estuvo comprendida de dos periodos: planificación y ejecución que se realizó desde el mes de septiembre del 2023 hasta marzo del 2024.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo no experimental basándose en los conceptos, categorías y sucesos, dándose sin intervención directa. Por otra parte, se utilizó el alcance explicativo, ya que, la investigación estableció relaciones causa/efecto, por lo que fue muy importante identificar oportunamente dicho alcance antes de iniciar el desarrollo de la investigación. Por último, se utilizó un enfoque cualitativo en donde se explicaron los fenómenos, sucesos y actividades del hombre, se realizó con un orden en la secuencia.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. DESCRIPTIVO

El desarrollo de la presente investigación se realizó mediante el método descriptivo no experimental que permitió interpretar y obtener datos de manera directa mediante técnicas de observación y encuestas (Abreu, 2014). De esta manera se visualizaron las causas asociadas al deterioro de la producción de cítricos en la zona de estudio y se conocieron las estrategias a adaptar por parte de las personas que habitan en el sitio frente al cambio climático.

3.4.2. ANALÍTICO

La presente investigación es de carácter analítico, ya que, se efectuó un análisis de la información recopilada durante los últimos cinco años sobre los efectos el cambio climático en los cítricos de las fincas del cantón Pichincha. Asimismo, empleando este método se logró estimar la disminución de hectáreas de suelo mediante mapas temáticos (Arévalo, 2013).

3.5. TÉCNICAS

3.5.1. OBSERVACIÓN

Se utilizó la técnica de la observación, puesto que permitió percatar de manera directa las causas de la baja productividad de las fincas citricultoras debido al

cambio climático, el objetivo de este estudio fue describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada (Bernal, 2010).

3.5.2. ENCUESTA

La encuesta es una técnica de investigación que permite recopilar información de un determinado grupo de estudio (Katz et al., 2019). Se efectuó una encuesta a una fracción de la población de la parroquia San Sebastián la cual cuenta con 5195 habitantes (GAD Pichincha), se recabó información de análisis del objetivo de estudio y se contrastó la información registrada en la lista de chequeo con los lineamientos de la AbE, con la finalidad de comprender la interacción entre la comunidad con su entorno natural.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población que se consideró en el estudio fueron los habitantes de la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha la cual asciende a 5195 habitantes siendo una población finita por lo tanto se utilizó la siguiente ecuación empleada por Álava y Guerrero (2021) con el fin de obtener el tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{E^2 (N-1) + Z^2 * P * Q} \quad [\text{Ec.3.1}]$$

Donde:

n= Muestra

N= Población

Z= Intervalo del nivel de confianza

P= Nivel de ocurrencia

3.7. VARIABLES EN ESTUDIO

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Fincas citricultoras

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Percepción climática

3.8. PROCEDIMIENTOS

3.8.1. FASE 1. DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA Y PREOCUPACIÓN DE LOS AGRICULTORES CITRÍCOLAS DEL SITIO SAN SEBASTIÁN, CANTÓN PICHINCHA, CON RELACIÓN A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS OBSERVADOS EN SUS FINCAS

Actividad 1. Realizar levantamiento de información como: encuesta sobre datos sociodemográficos y productivos

Previo a las encuestas, se realizó una revisión bibliográfica sobre el nivel de afectación del cambio climático en el cantón Pichincha durante los últimos cinco años con el fin de recopilar información de la situación actual de las fincas y de identificar problemas y oportunidades de mejora para el lugar de estudio (Tigmasa, 2020). Asimismo, se realizaron 10 encuestas sobre datos sociodemográficos y productivos (Anexo 1), donde se recopiló información sobre las opiniones, actitudes y características de quienes se encuentren involucrados en este proyecto.

Actividad 2. Calcular mediante análisis de cartografías la variación del total de fincas de cítricos en el cantón

Se obtuvieron imágenes para el periodo de estudio del 2018 al 2023, por lo tanto, se elaboraron mapas mediante la aplicación ArcGIS, con el fin de obtener mayor exactitud los datos y visualizar mejor el panorama a través de los mapas (Valdiviezo, 2021).

Actividad 3. Aplicación de encuestas de percepción

Se realizó el diseño y la implementación de una encuesta de percepción sobre el cambio climático que consta de 10 preguntas (Anexo 2), con el fin de identificar las causas del cambio climático y los factores que influyen en el mismo según la

percepción de la sociedad (Andrade, 2021). De ese modo, se alcanzó una priorización en las medidas y desarrollo de políticas climáticas, las que pueden contribuir a formular futuras políticas ambientales y acciones por el clima (Delgadillo, 2018).

3.8.2. FASE 2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD Y CAPACIDAD DE RESPUESTAS Y RECUPERACIÓN DE LOS AGRICULTORES EN LA ZONA DE ESTUDIO FRENTE A LOS POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Actividad 4. Determinar la capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores y sus fincas frente al cambio climático

Se utilizó y aplicó una metodología establecida por Jácome (2023) para determinar la capacidad de los agricultores y sus fincas en el área de estudio. Se seleccionaron nueve indicadores para evaluar la escala de respuesta a los riesgos del cambio climático a partir de prácticas tradicionales utilizadas en este campo como: diversificación de los cultivos, prácticas de conservación del suelo, producción para autoconsumo, autosuficiencia, dependencia de insumos externos, banco de semilla, manejo de alimentos para animales, organización y conocimientos tradicionales (Altieri y Nicholls, 2017). En este sentido, cada indicador se evaluó en una escala de 1 a 5 en el sistema de semáforo, como se detalla en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Sistema de semáforo para determinar la capacidad de respuestas y recuperación

| Color | Valoración | Situación | Acción |
|-----------------|-------------------|--|--|
| Verde | 5 | Alta capacidad de respuesta y recuperación | Mantener el nivel de conservación y diversidad (Vigilancia) |
| Amarillo | 3 y 4 | Capacidad de respuestas y recuperación Media | Debe incorporar práctica agroecológica para mejorar (Precaución) |
| Rojo | 1 y 2 | Baja capacidad de respuesta y recuperación | Debe iniciar la conversión agroecológica para mejorar (Riego) |

Fuente: Jácome (2023)

La información para evaluar cada indicador de acuerdo a los criterios enumerados en la tabla 3.1, fueron recolectadas en las entrevistas empleadas a los agricultores y líderes en el área de investigación; así como observación directa en el lugar (Andrade, 2021). El anexo 1, detalla las preguntas formuladas para valorar la

capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores y sus fincas frente al cambio climático. Luego de asignar valores a cada indicador, para determinar la capacidad de respuesta y recuperación de los agricultores y sus fincas, se determinó el promedio de los indicadores por finca.

Actividad 5. Medición del nivel de vulnerabilidad de los agricultores frente al cambio climático

En el siguiente método se obtuvo información de 10 fincas de referencia de la parroquia de San Sebastián a partir de información primaria, lo que significa que sin procesamiento estadístico la información reflejaba alguna asociación.

Para medir la vulnerabilidad de las fincas y agricultores en la zona de estudio, se establecieron 6 indicadores, los cuales permitieron evaluar la vulnerabilidad en función de factores físicos, tales como diversidad de paisaje, variedad de especies vegetales, presencia de bosque, inclinación o pendiente del terreno, capacidad de infiltración y bioestructura del suelo, compactación y erosión del suelo (Coronel, 2019).

Para cada indicador mencionado se dieron valores cuantitativos en base a su efecto, en un sistema de semáforo que funciona con el uso de tres colores: verde (riesgo bajo, valor de 5), amarillo (riesgo medio, valores entre 3 y 4) y rojo (riesgo alto, valores entre 1 y 2) (Jácome, 2023). Estos colores representan señales o alertas para cada uno de los indicadores a evaluar de acuerdo a una situación específica, y se determina en que color se encuentra la finca, siendo ese el color de su situación actual, como se presenta en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Sistema de semáforo para determinar el nivel de vulnerabilidad

| Color | Valoración | Situación | Acción |
|----------|------------|--|---|
| Verde | 5 | Baja vulnerabilidad o alta Resiliencia | Mantener el nivel de conservación y diversidad (Vigilancia) Debe incorporar prácticas agroecológicas para mejorar (Precaución) |
| Amarillo | 3 - 4 | Vulnerabilidad media | Debe iniciar la conversión agroecológica para mejorar (Riesgo) |
| Rojo | 1 - 2 | Alta vulnerabilidad | |

Fuente: Jácome (2023)

La información para evaluar cada indicador bajo los criterios establecidos en la tabla 3.2, fue obtenida de las entrevistas aplicadas a los agricultores, así como, de la observación directa realizada durante la fase de campo. El anexo 3, detalla las preguntas planteadas para estimar el nivel de vulnerabilidad de los agricultores y sus fincas frente al cambio climático (Andrade, 2021). Una vez asignado los valores para cada indicador, para establecer el nivel de vulnerabilidad de los agricultores y sus fincas, se determinó el promedio de los indicadores por finca.

3.8.3.FASE 3. ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS CITRICULTIVOS DE LA ZONA DEL CANTÓN PINCHINCHA BAJO UN ENFOQUE ABE

Actividad 6. Evaluación del nivel de resiliencia de los agroecosistemas

La evaluación del nivel de resiliencia de los agroecosistemas se estableció mediante prácticas productivas identificadas en el diagnóstico participativo en los análisis empleando la ecuación 3.2 utilizada en la investigación de (Quiroz et al. (2024):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \text{ [Ec.3.2]}$$

Donde:

- Valor de resiliencia: $\sum_{i=1}^n x_i$
- Total, de indicadores: n
- Nivel de resiliencia: \bar{X}


El índice de capacidad de resiliencia se evaluó en una escala de 0 a 1, para ello se tomó en cuenta 28 indicadores biofísicos y socioeconómicos. Estos coeficientes se normalizan utilizando el método de escala mínimo-máximo, para las variables cuyos valores más altos corresponden a niveles más bajos de capacidad de resiliencia, los valores de las variables se invierten.

Los valores cercanos a 1 indican alta flexibilidad y los valores cercanos a 0 indican inflexibilidad o baja flexibilidad, se probaron las siguientes variables:

- Nominal dicotómica (Sí = 1; No = 0; presente = 1; ausente = 0)

- Ordinal (Nula= 0; Muy baja = 0,1 – 0,25; Baja = 0,26 – 0,49; Moderada = 0,50 – 0,60; Alto = 0,61 – 0,74; Muy alto= 0,75 – 0,99 y Excelente= 1), como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Criterio de valores para los indicadores de la capacidad de resiliencia del agroecosistema

| | Capacidad de resiliencia | Rango |
|---|--------------------------|-------------|
|  | Excelente | 1 |
| | Muy Alta | 0,75 – 0,99 |
| | Alta | 0,61 – 0,74 |
| | Media | 0,50 – 0,60 |
| | Baja | 0,25 – 0,49 |
| | Muy baja | 0,1 – 0,24 |
| | Nula | 0 |

Fuente: Quiroz et al. (2024)

Tabla 3.4. Indicadores biofísicos y socioeconómicos

| Indicadores | Fincas | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Requerimientos mano de obra | | | | | | | | | |
| 2 | Participación organizacional | | | | | | | | | |
| 3 | Acceso asistencia técnica | | | | | | | | | |
| 4 | Formación complementaria | | | | | | | | | |
| 5 | Vías de acceso | | | | | | | | | |
| 6 | Servicios públicos | | | | | | | | | |
| 7 | Labranza de conservación | | | | | | | | | |
| 8 | Prácticas protección de suelo | | | | | | | | | |
| 9 | Fertilización y nutrición vegetal | | | | | | | | | |
| 10 | Reciclado de nutrientes | | | | | | | | | |
| 11 | Manejo de arvenses | | | | | | | | | |
| 12 | Manejo de plagas y enfermedades | | | | | | | | | |
| 13 | Disponibilidad del recurso hídrico | | | | | | | | | |
| 14 | Prácticas de conservación de agua | | | | | | | | | |
| 15 | Cosecha y almacenamiento de agua | | | | | | | | | |
| 16 | Sistema de riego utilizado | | | | | | | | | |
| 17 | Tratamientos aguas servidas | | | | | | | | | |
| 18 | Manejo de instalaciones (infraestructura) | | | | | | | | | |
| 19 | Sanidad animal | | | | | | | | | |
| 20 | Bienestar animal | | | | | | | | | |
| 21 | Suministro de sales minerales | | | | | | | | | |
| 22 | Suministro suplementos | | | | | | | | | |
| 23 | Manejo de la información (registros) | | | | | | | | | |
| 24 | Componente agroforestal | | | | | | | | | |
| 25 | Prácticas agroforestales | | | | | | | | | |
| 26 | Servicio ecosistémico | | | | | | | | | |
| 27 | Corredores biológicos | | | | | | | | | |
| 28 | Reforestación | | | | | | | | | |
| | Promedio | | | | | | | | | |

Fuente: Adaptado de Córdoba y León (2013)

Actividad 7. Elaborar el programa de estrategias de AbE enfocado en los citricultivos

Se realizó una revisión del marco metodológico y práctico de la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), asimismo, se representaron las estrategias adquiriendo el resultado a lograr de la investigación, por lo que, se compuso la información en la tabla 3.5:

Tabla 3.5. Esquema de Programa de Estrategias

| Nombre del programa | | | | | | | |
|---|-----------|-------|---------------|-------------|-------------------------|-------|--------------|
| Nombre de la estrategia: | | | | | | | |
| Componente de: Adaptación/Mitigación | | | | | | | |
| Objeto | Actividad | Tarea | Beneficiarios | Responsable | Indicador de evaluación | Costo | Relación AbE |

Fuente: Álava y Guerrero (2021)

Teniendo en cuenta la relación del marco metodológico bajo el enfoque AbE y con base a los resultados de la encuesta se escogió el proceso de adaptación y/o mitigación para el establecimiento de estrategias en la comunidad de estudio (Álava y Guerrero, 2021).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICA Y PREOCUPACIÓN DE LOS AGRICULTORES CITRÍCOLAS DEL SITIO SAN SEBASTIÁN, CANTÓN PICHINCHA, CON RELACIÓN A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS OBSERVADOS EN SUS FINCAS

Como se visualiza en la figura 4.1 se identificaron un total de 10 fincas dedicadas a la producción de cultivos cítricos, los cuales representan cerca de 57 hectáreas de terreno.

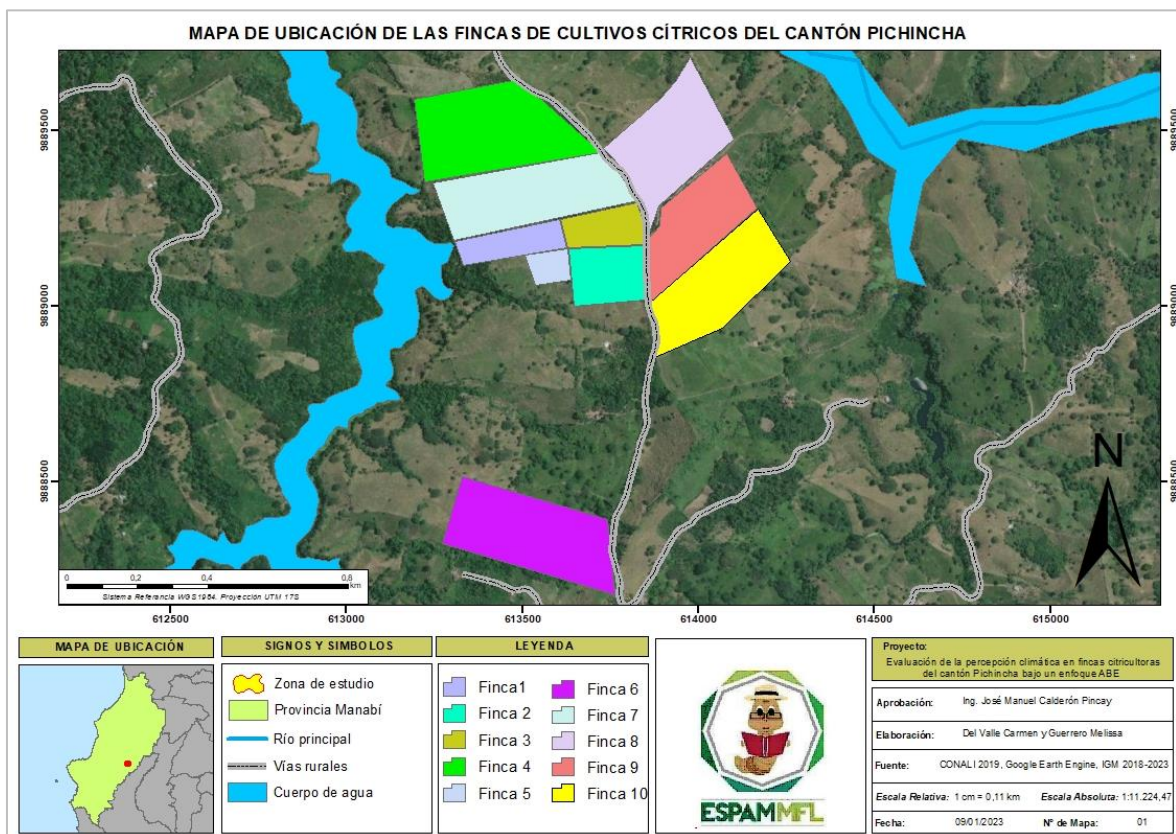


Figura 4.1. Mapa de ubicación de las fincas citricultoras en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

A continuación, se presentan diferentes mapas que ilustran la distribución de coberturas y uso de la tierra en las 10 fincas citricultoras durante el período comprendido entre 2018 y 2023.

En la figura 4.2 y la tabla 4.1, se aprecia que la **Finca No.1**, con una extensión de 2,30 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 2,6% para zonas antrópicas, 79,6% para uso agropecuario, 7,4% para bosque y 10,4% para vegetación arbustiva. No obstante, para el año 2023 se evidencia un cambio en las distribuciones, con un 2,6% para zonas antrópicas, 89,6% para uso agropecuario, 5,7% para bosque y 2,2% para vegetación arbustiva.

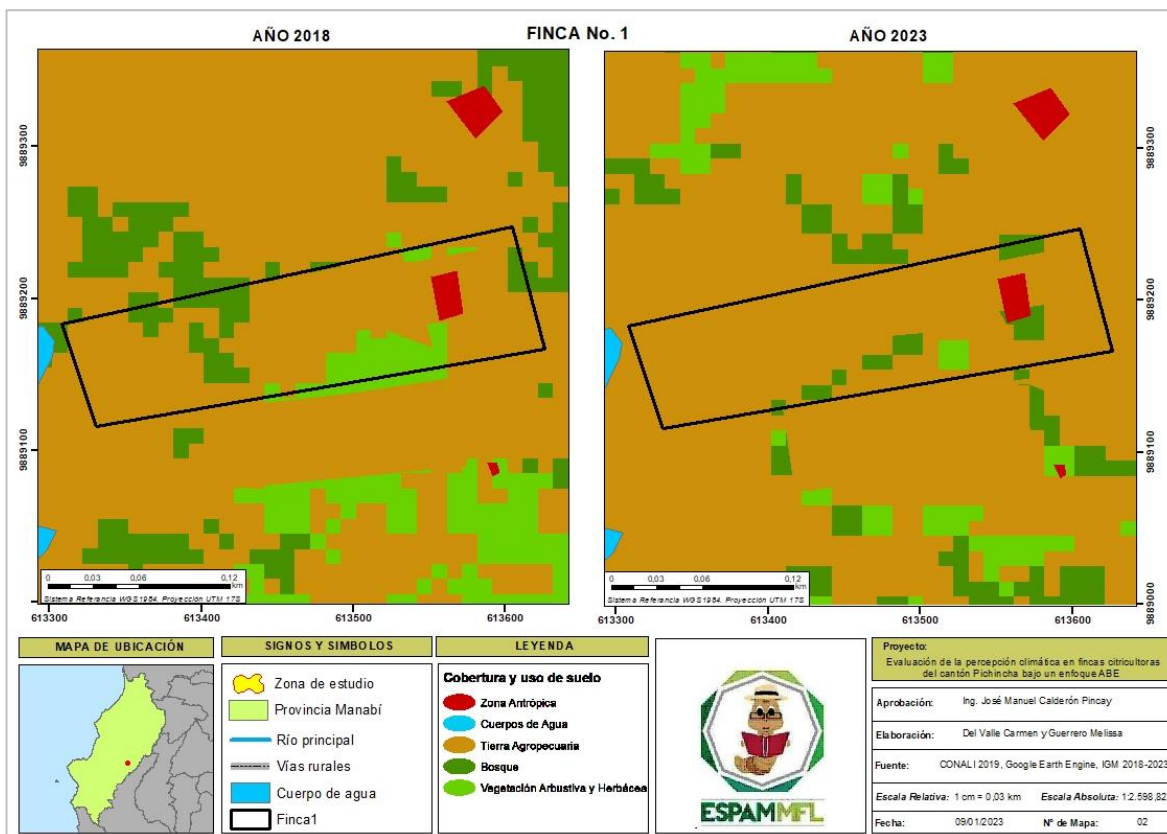


Figura 4.2. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 1 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,23 hectáreas. Por otro lado, se observó una disminución en las extensiones de bosque con 0,04 hectáreas y, 0,19 hectáreas para la zona de arbustiva en comparación con el año 2018.

Tabla 4.1. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 1

| Finca | Hectáreas | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|-----------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 1 | 2,30 ha | Zona antrópica | 0,060 ha | 0,06 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 1,83 ha | 2,06 ha | 0,23 ha |
| | | Bosque | 0,17 ha | 0,13 ha | -0,04 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 0,24 ha | 0,05 ha | -0,19 ha |

En la figura 4.3 y la tabla 4.2, se aprecia que la **Finca No.2**, con una extensión de 3,20 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 3,8% para zonas antrópicas, 48,7% para uso agropecuario, 6% para bosque y 41,6% para vegetación arbustiva. No obstante, para el año 2023 se evidencia un cambio en las distribuciones, con un 3,8% para zonas antrópicas y 96,3% para uso agropecuario.

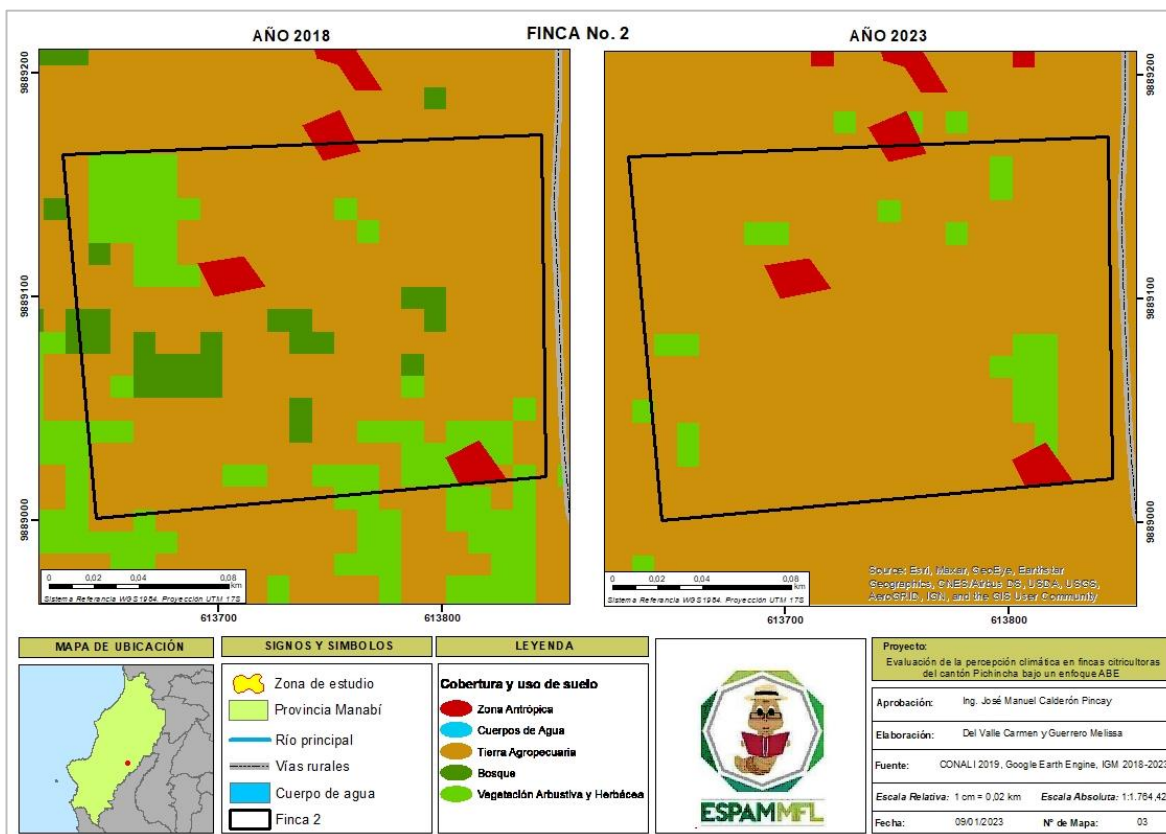


Figura 4.3. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 2 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 1,52 hectáreas, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque y vegetación arbustiva y herbácea.

Tabla 4.2. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 2

| Finca | Hectáreas | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|-----------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 2 | 3,20 ha | Zona antrópica | 0,120 ha | 0,120 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 1,56 ha | 3,08 ha | 1,52 ha |
| | | Bosque | 0,19 ha | 0,00 ha | -0,19 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 1,33 ha | 0,00 ha | -1,33 ha |

En la figura 4.4 y la tabla 4.3, se aprecia que la **Finca No.3**, con una extensión de 2,20 hectáreas, presentaba en el año 2018 tres categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 3,2% para zonas antrópicas, 87,7% para uso agropecuario y 9,1% para bosque. No obstante, para el año 2023 se evidencia un cambio en las distribuciones, con un 3,2% para zonas antrópicas, 90% para uso agropecuaria, 5,5% para bosque y 1,4% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

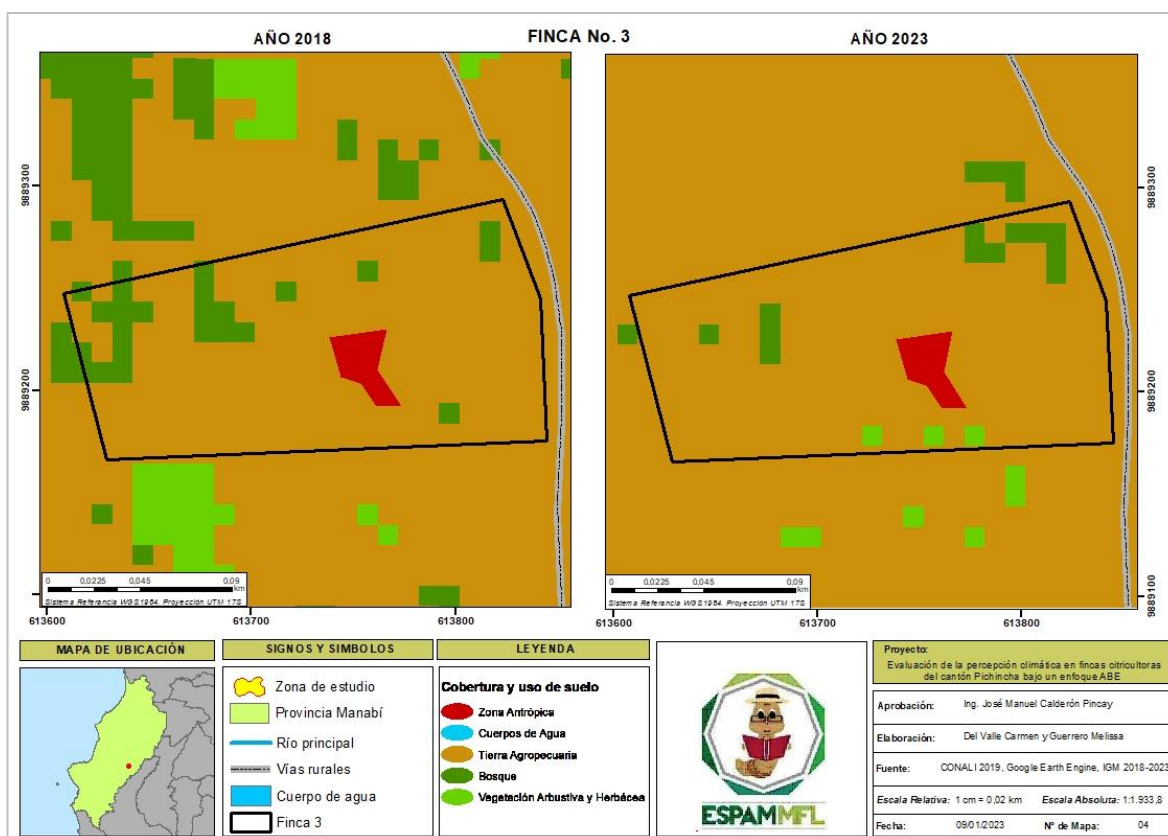






Figura 4.4. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 3 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,05 hectáreas y para el área de vegetación arbustiva y herbácea con 0,03 ha, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque.

Tabla 4.3. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 3

| Finca | Hectáreas | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|-----------|---|----------|----------|----------------------|
| Finca 3 | 2,20 ha |  Zona antrópica | 0,070 ha | 0,07 ha | 0,00 ha |
| | |  Uso agropecuario | 1,93 ha | 1,98 ha | 0,05 ha |
| | |  Bosque | 0,20 ha | 0,12 ha | -0,08 ha |
| | |  Vegetación arbustiva y herbácea | 0,00 ha | 0,03 ha | 0,03 ha |

En la figura 4.5 y la tabla 4.4, se aprecia que la **Finca No.4**, con una extensión de 9,6 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 0,5% para zonas antrópicas, 69,6% para uso agropecuario, 22,3% para bosque y 7,5% para vegetación arbustiva y herbácea. Sin embargo, para el año 2023 las distribuciones fueron: 0,5% para zonas antrópicas, 75,9% para uso agropecuario, 14,4% para bosque y 9,2% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

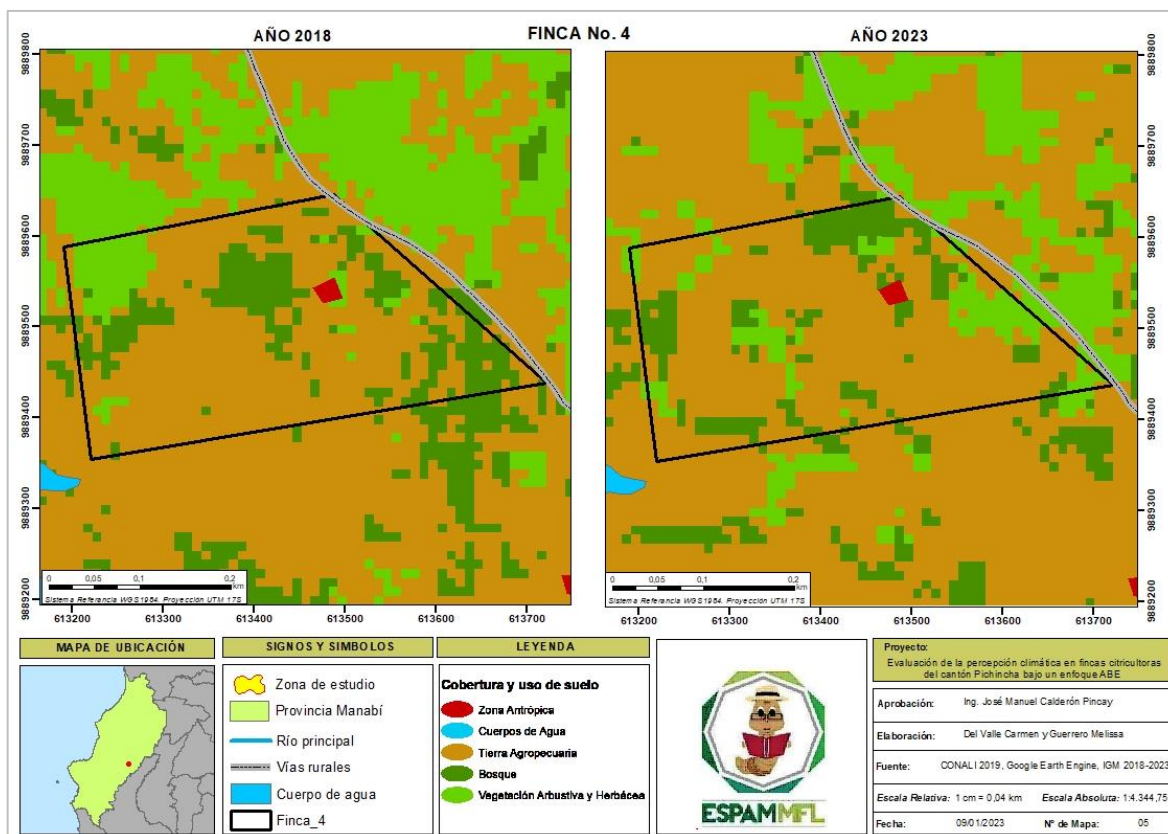


Figura 4.5. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 4 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,61 hectáreas y para el área de vegetación arbustiva y herbácea con 0,15 hectáreas, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque.

Tabla 4.4. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 4

| Finca | Hectáreas | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|-----------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 4 | 9,60 ha | Zona antrópica | 0,05 ha | 0,05 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 6,68 ha | 7,29 ha | 0,61 ha |
| | | Bosque | 2,14 ha | 1,38 ha | -0,76 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 0,73 ha | 0,88 ha | 0,15 ha |

En la figura 4.6 y la tabla 4.5, se aprecia que la **Finca No.5**, con una extensión de 1 hectárea, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 0,5% para zonas antrópicas, 57,2% para uso agropecuario, 3,3% para bosque y 39% para vegetación arbustiva y herbácea. Sin embargo, para el año 2023 las distribuciones fueron: 0,5%% para zonas antrópicas, 85,5% para uso agropecuario, 11% para bosque y 3% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

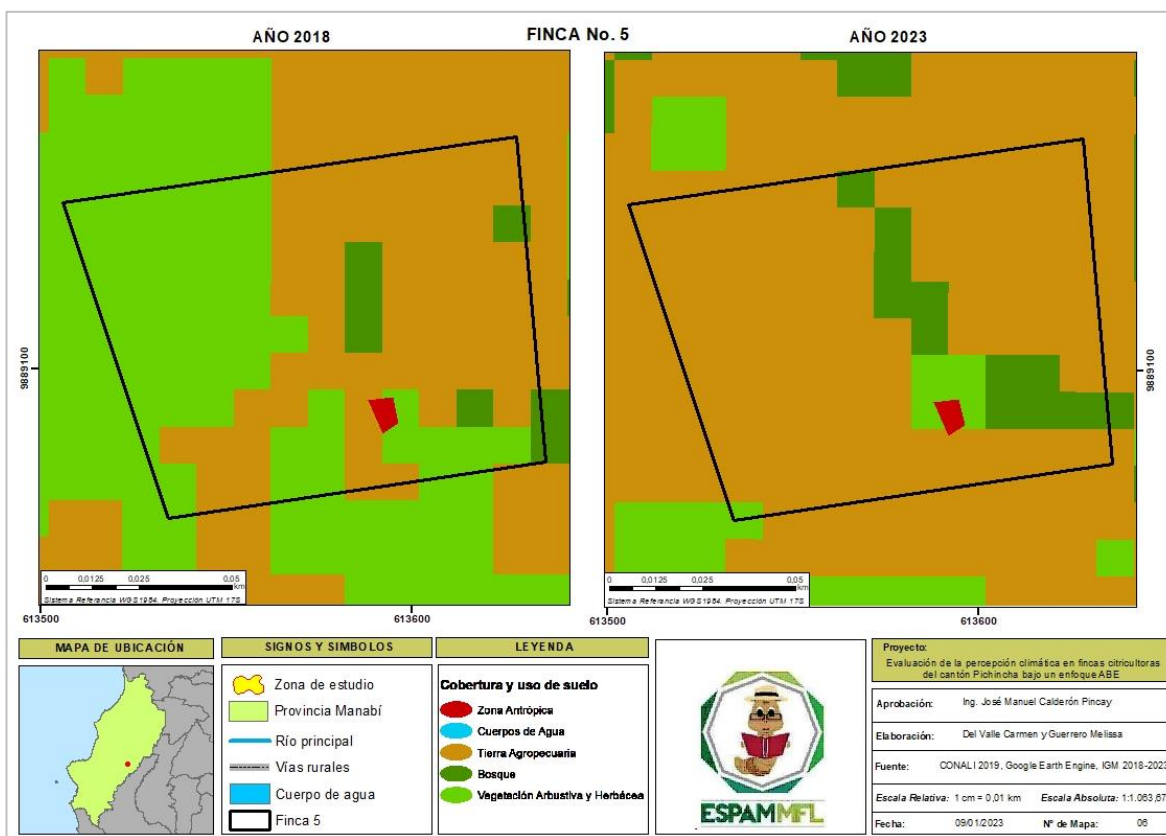


Figura 4.6. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 5 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,61 hectáreas y para el área de vegetación arbustiva y herbácea con 0,15 hectáreas, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque.

Tabla 4.5. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 5

| Finca | Hectáreas | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|-----------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 5 | 1,00 ha | Zona antrópica | 0,01 ha | 0,01 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 0,57 ha | 0,86 ha | 0,28 ha |
| | | Bosque | 0,03 ha | 0,11 ha | 0,08 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 0,39 ha | 0,03 ha | -0,36 ha |

En la figura 4.7 y la tabla 4. 6, se aprecia que la **Finca No.6**, con una extensión de 9 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 2% para zonas antrópicas, 77% para uso agropecuario, 20,1% para bosque y 0,9% para vegetación arbustiva y herbácea. Sin embargo, para el año 2023 las distribuciones fueron: 2%% para zonas antrópicas, 82,9% para uso agropecuario, 14,4% para bosque y 0,7% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

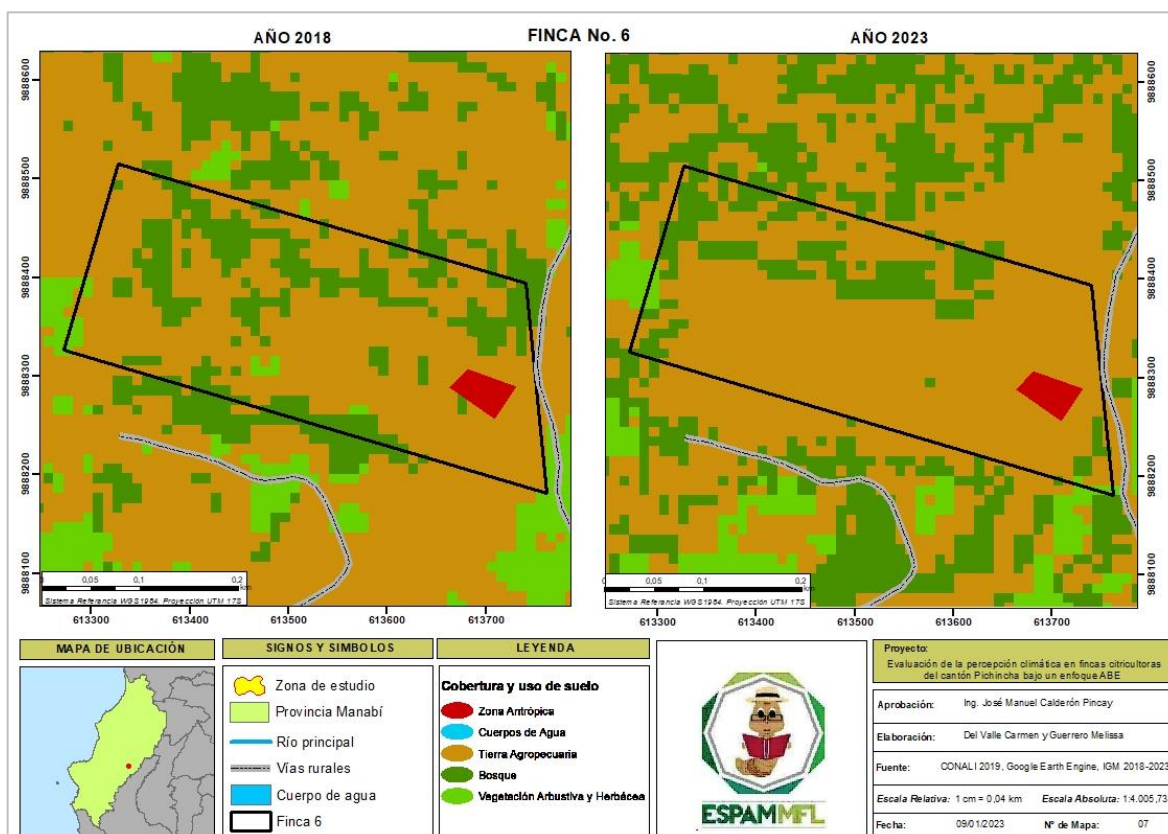


Figura 4.7. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 6 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,53 hectáreas, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque con 0,51 hectáreas y 0,02 hectáreas para la zona de vegetación arbustiva y herbácea.

Tabla 4.6. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 6

| Finca | Ha | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|---------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 6 | 9,00 ha | Zona antrópica | 0,18 ha | 0,18 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 6,93 ha | 7,46 ha | 0,53 ha |
| | | Bosque | 1,81 ha | 1,30 ha | -0,51 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 0,08 ha | 0,06 ha | -0,02 ha |

En la figura 4.8 y la tabla 4.7, se aprecia que la **Finca No.7**, con una extensión de 8,60 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 1,6% para zonas antrópicas, 82% para uso agropecuario, 14,1% para bosque y 2,3% para vegetación arbustiva y herbácea. Por otro lado, para el año 2023 las distribuciones fueron: 1,6% para zonas antrópicas, 82,5% para uso agropecuario, 9,6% para bosque y 6,3% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

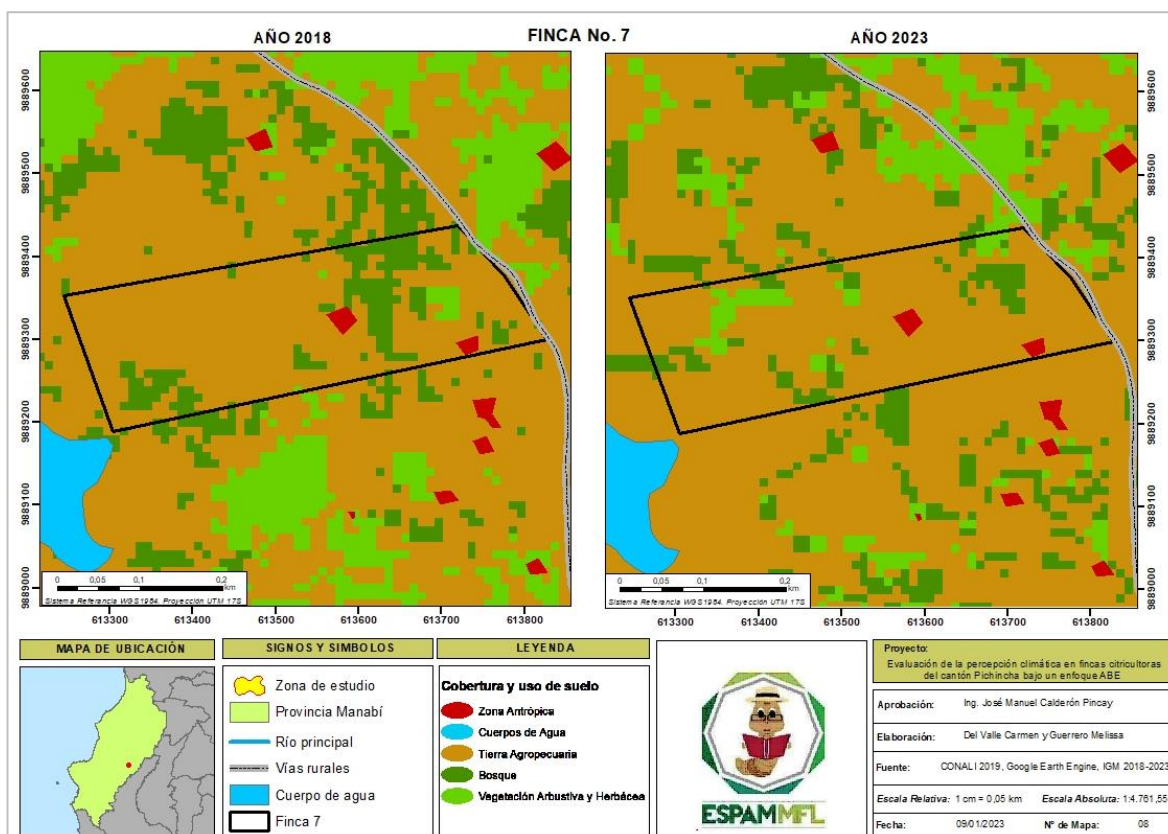






Figura 4.8. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 7 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,20 hectáreas y 0,35 para la zona de vegetación arbustiva y herbácea, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque con 0,36 hectáreas.

Tabla 4.7. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 7

| Finca | Ha | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|---------|---|----------|----------|----------------------|
| Finca 7 | 8,60 ha |  Zona antrópica | 0,14 ha | 0,14 ha | 0,00 ha |
| | |  Uso agropecuario | 7,00 ha | 7,20 ha | 0,20 ha |
| | |  Bosque | 1,20 ha | 0,84 ha | -0,36 ha |
| | |  Vegetación arbustiva y herbácea | 0,20 ha | 0,55 ha | 0,35 ha |

Elaborado por: los autores

En la figura 4.9 y la tabla 4.8, se aprecia que la **Finca No.8**, con una extensión de 7,50 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 1,2% para zonas antrópicas, 51,6% para uso agropecuario, 43,2% para bosque y 4% para vegetación arbustiva y herbácea. Mientras, para el año 2023 las distribuciones fueron: 1,2% para zonas antrópicas, 81,3% para uso agropecuario, 13,3% para bosque y 4,1% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

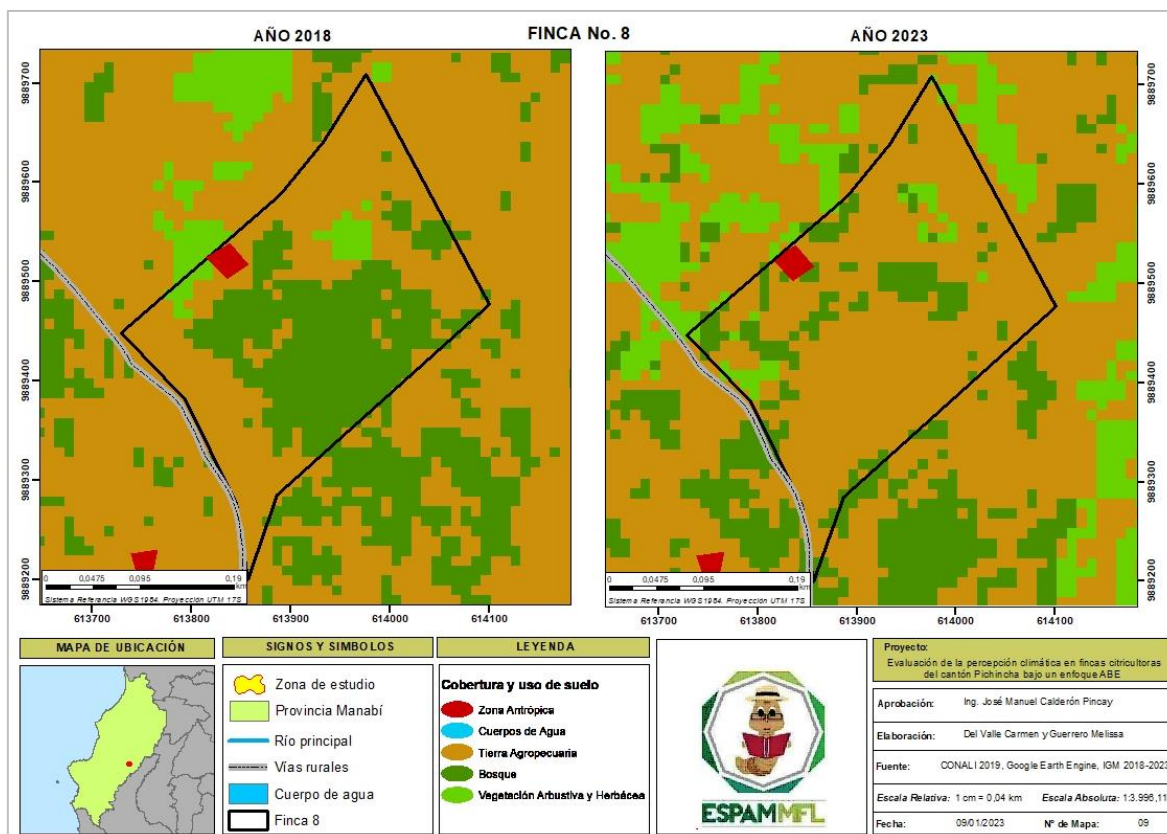






Figura 4.9. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 8 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 2,23 hectáreas y 0,01 para la zona de vegetación arbustiva y herbácea, mientras existió un decrecimiento en las áreas de bosque con 2,24 hectáreas.

Tabla 4.8. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 8

| Finca | Ha | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|---------|---|----------|----------|----------------------|
| Finca 8 | 7,50 ha |  Zona antrópica | 0,09 ha | 0,09 ha | 0,00 ha |
| | |  Uso agropecuario | 3,87 ha | 6,10 ha | 2,23 ha |
| | |  Bosque | 3,24 ha | 1,00 ha | -2,24 ha |
| | |  Vegetación arbustiva y herbácea | 0,30 ha | 0,31 ha | 0,01 ha |

En la figura 4.10 y la tabla 4.9, se aprecia que la **Finca No.9**, con una extensión de 6 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 2,5% para zonas antrópicas, 61,3% para uso agropecuario, 30,8% para bosque y 5,3% para vegetación arbustiva y herbácea. Mientras, para el año 2023 las distribuciones fueron: 2,5% para zonas antrópicas, 83,2% para uso agropecuaria, 12% para bosque y 2,3% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

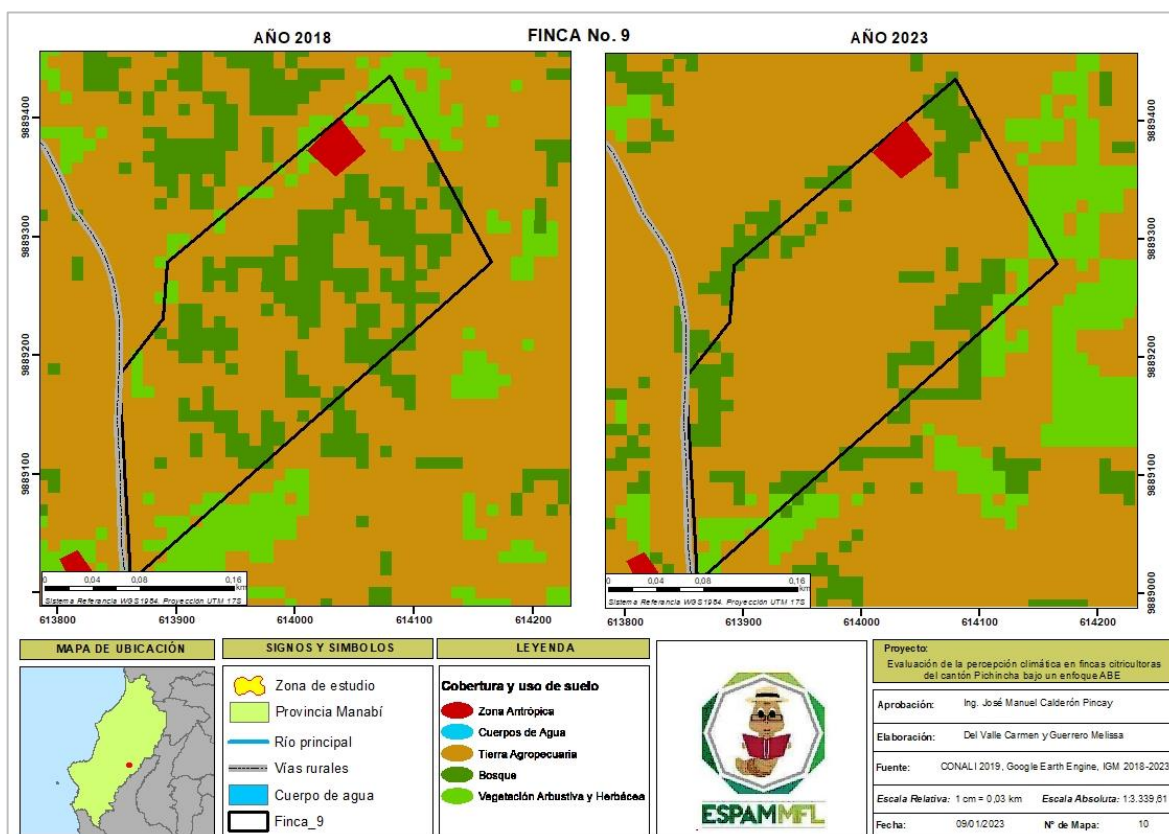


Figura 4.10. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 9 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 1,31 hectáreas, por otro lado, existió un decrecimiento en las áreas de bosque con 1,13 hectáreas y 0,18 hectáreas para la zona de vegetación arbustiva y herbácea.

Tabla 4.9. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 9

| Finca | Ha | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|---------|---------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|
| Finca 9 | 6,00 ha | Zona antrópica | 0,15 ha | 0,15 ha | 0,00 ha |
| | | Uso agropecuario | 3,68 ha | 4,99 ha | 1,31 ha |
| | | Bosque | 1,85 ha | 0,72 ha | -1,13 ha |
| | | Vegetación arbustiva y herbácea | 0,32 ha | 0,14 ha | -0,18 ha |

En la figura 4.11 y la tabla 4.10, se aprecia que la **Finca No.10**, con una extensión de 7,60 hectáreas, presentaba en el año 2018 cuatro categorías de clasificación con los siguientes porcentajes: 1,6% para zonas antrópicas, 64,9% para uso agropecuario, 9,2% para bosque y 24,3% para vegetación arbustiva y herbácea. Mientras, para el año 2023 las distribuciones fueron: 1,6% para zonas antrópicas, 68% para uso agropecuaria, 8,6% para bosque y 21,8% con presencia de vegetación arbustiva y herbácea.

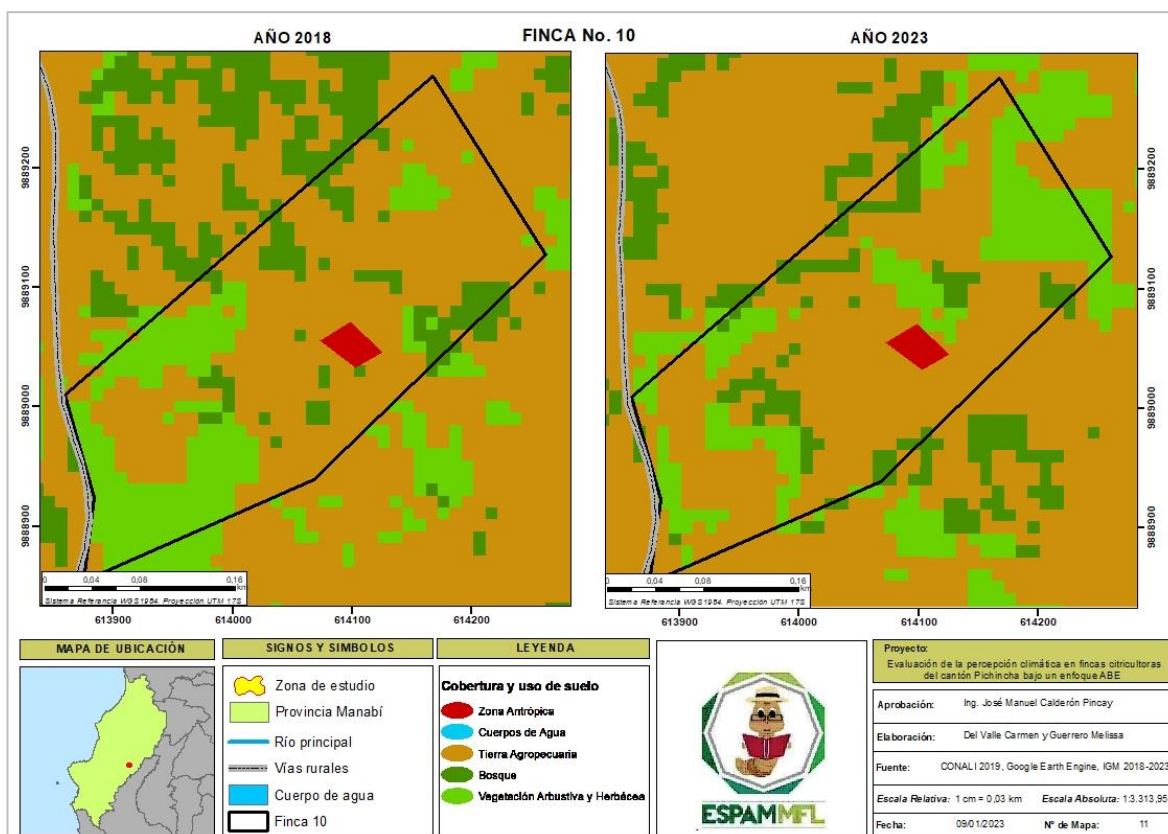






Figura 4.11. Mapa de análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra de la Finca No. 10 en la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha

En 2023, se registró un incremento del área agropecuaria en 0,24 hectáreas, sin embargo, existió un decrecimiento en las áreas de bosque con 0,05 hectáreas y 0,19 hectáreas para la zona de vegetación arbustiva y herbácea (Tabla 4.10).

Tabla 4.10. Distribución de la cobertura de uso de suelo en la finca No. 10

| Finca | Ha | Cobertura y uso de suelo | Año 2018 | Año 2023 | Cambio del 2023/2018 |
|----------|---------|---|----------|----------|----------------------|
| Finca 10 | 7,60 ha |  Zona antrópica | 0,12 ha | 0,12 ha | 0,00 ha |
| | |  Uso agropecuario | 4,93 ha | 5,17 ha | 0,24 ha |
| | |  Bosque | 0,70 ha | 0,65 ha | -0,05 ha |
| | |  Vegetación arbustiva y herbácea | 1,85 ha | 1,66 ha | -0,19 ha |

Los resultados obtenidos evidencian que desde el año 2018 al 2023 en las 10 fincas citricultoras se ha registrado un decrecimiento en los bosques, en la vegetación arbustivas y herbáceas. Asimismo, se determinó que existe un cambio en las distribuciones tanto para las zonas antrópicas como para el uso agropecuario que ha alcanzado hasta el 96,3% de la cobertura y uso de tierra.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [PDOT] en la parroquia San Sebastián se ha notado un cambio significativo del uso de suelo tanto de vegetación natural y bosque nativo, debido a las actividades agropecuarias que se desarrollan en este lugar (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Sebastián, 2022). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2024) Manabí es la provincia que ha reportado mayor degradación de tierras por malas prácticas agrícolas como la deforestación, usos excesivos de químicos, falta de rotación de cultivos, entre otros.

En los años 2016 y 2018 en el cantón Pichincha, se registraron un total de 27,9 ha deforestadas, de las cuales solo se reforestaron 3,60 ha en este período. Actualmente, se estima que se pierde 12,11 ha año de cobertura de bosque nativo por actividades antropogénicas (GAD Parroquial Rural de San Sebastián, 2022).

ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA

A continuación, se detallan los resultados de las encuestas aplicadas en las fincas citricultoras del cantón Pichincha:

De acuerdo con el análisis de la figura 4.12, en las fincas pertenecientes a la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha, el 40% de los encuestados poseen entre 50 a 64 años de edad, el 30% osciló entre 40 a 49 años, mientras que los grupos de menor porcentajes presentaron edades entre 65 o más años (20%) y 20 a 29 años (10%). Según los datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) la mayor parte de los productores agropecuarios en el Ecuador presentan edades en un rango de 45 y 64 años, lo que representa un total del 45,9%, estos datos son semejantes a los expuestos en la investigación (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2023), la edad sigue siendo un factor clave en la ejecución de actividades productivas que incide en la capacidad adaptativa de las comunidades (figura 4.12).

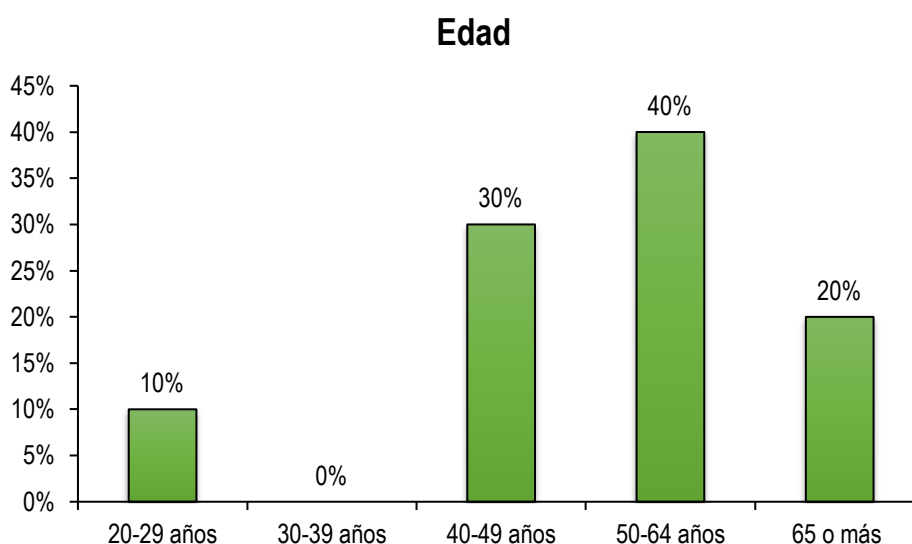


Figura 4.12. Edad de los encuestados

Las encuestas determinaron que el 60% de los pobladores son del género masculino y el 40% restante corresponde al género femenino, estos porcentajes indican que las mujeres tienen poca participación en la agricultura (figura 4.13). Según datos del ESPAC, el 70,8% de los productores a nivel de Ecuador son hombres, sólo el 29,2% son mujeres, evidenciando un bajo porcentaje de participación en actividades agrícolas. La Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2019) afirma que las mujeres son fundamentales para el éxito de la agricultura familiar, especialmente en las áreas rurales, dado a que representan la casi la mitad de los agricultores a nivel mundial (Banco Mundial, 2017).

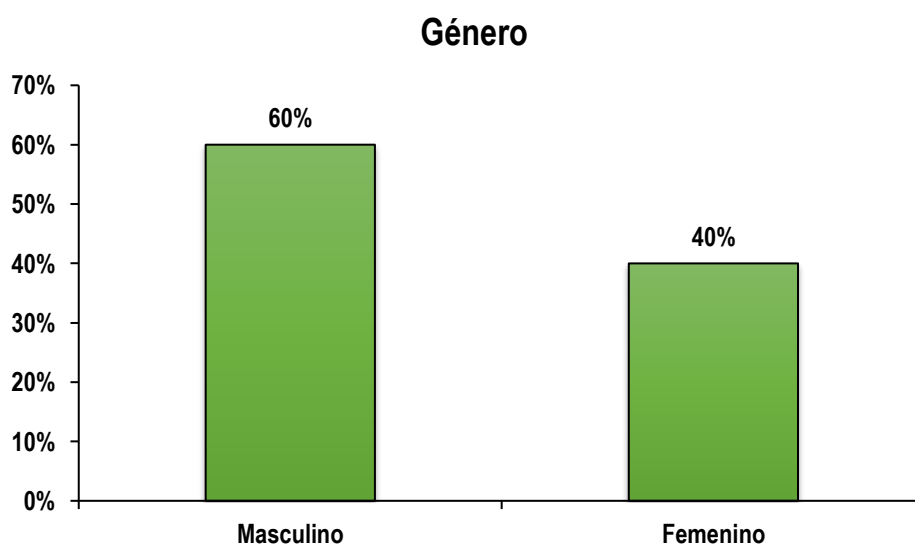


Figura 4.13. Género de los encuestados

El 90% de los agricultores mencionaron que solo culminaron sus estudios primarios y el 10% alcanzó una instrucción básica (figura 4.14). De acuerdo con datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), el 55,2% de los productores sólo cuentan con educación primaria y el 18,6% con instrucción secundaria (INEC, 2023), estos datos reflejan que el nivel educativo tiene un fuerte vínculo con la forma en que responden las comunidades a los cambios en su entorno.

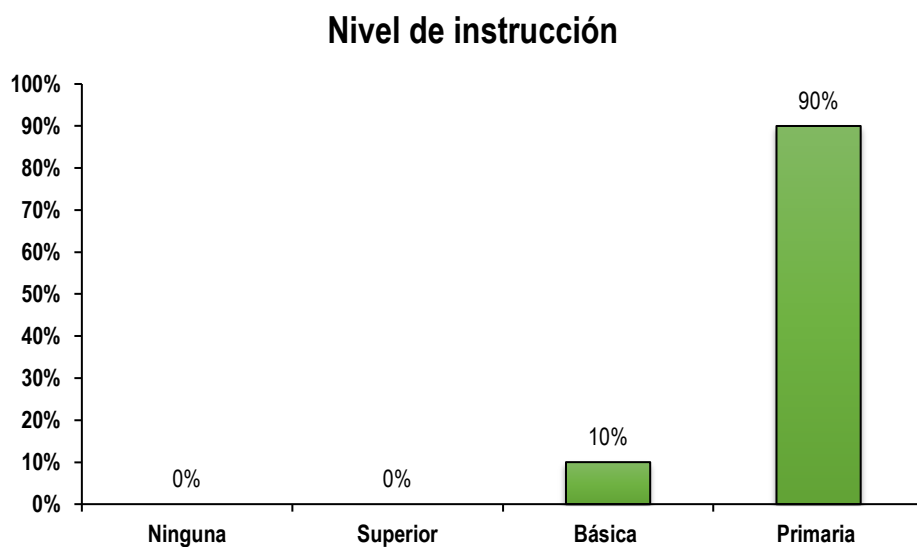


Figura 4.14. Nivel de instrucción de los encuestados

Con respecto al estado civil de los habitantes, se conoció que el 90% de estos son casados o viven en unión libre, a diferencia del 10% que son personas viudas (figura 4.15). Según datos del INEC (2010) del total de la población del cantón Pichincha el 39,2% de los habitantes son casados, el 13% son unidos y el 5% son viudos, esta situación incide en la forma en que se distribuyen las actividades agrícolas en el hogar.

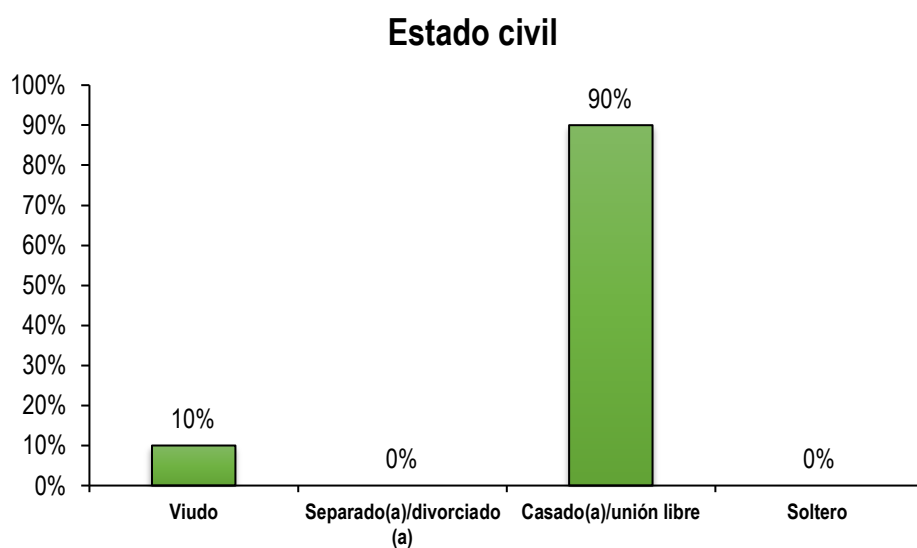


Figura 4.15. Estado civil de los encuestados

Los agricultores de la parroquia San Sebastián poseen extensiones de tierras variadas, que van desde una cuadra (6400 m²) hasta 9 ha, es así que el 30% cuentan con 3 y 5 hectáreas, en este porcentaje también se incluyen aquellos habitantes que tienen entre 6 y 8 ha. Por otro lado, el 30% de los encuestados mencionaron tener más de 9 ha y, el 10% poseen entre 1 y 3 ha o menos de 1 hectárea (figura 4.16). Los datos expuestos difieren de los obtenidos por Álava y Guerrero (2021) ya que, en su investigación, el 40% de los habitantes de la comunidad Mocochoal, cantón Bolívar poseían menos de 1 ha para laborar la tierra.

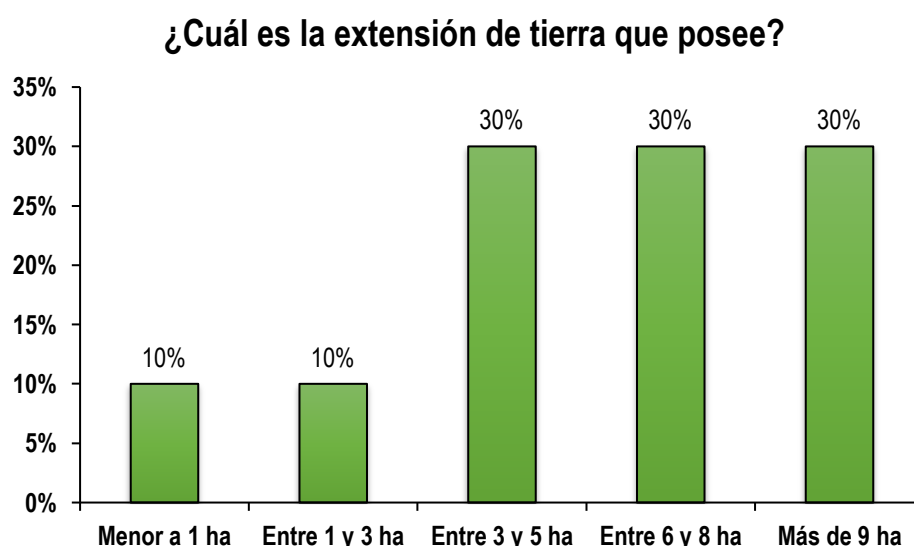


Figura 4.16. Extensión de tierra

En la figura 4.17 se visualiza que el 100% de los encuestados de la parroquia San Sebastián realizan actividades agrícolas, de este porcentaje el 60% también ejecutan actividades pecuarias, el 10% forestales y el 20% efectúan otras actividades. Según el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial [PDOT] de la parroquia San Sebastián, la mayor parte de la población tiene como principal actividad la agricultura, ya que, se dedican a la siembra y producción de cultivos de ciclo corto. Otras de las actividades principales es la ganadería (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Sebastián, 2022).

¿Qué actividades productivas realiza?

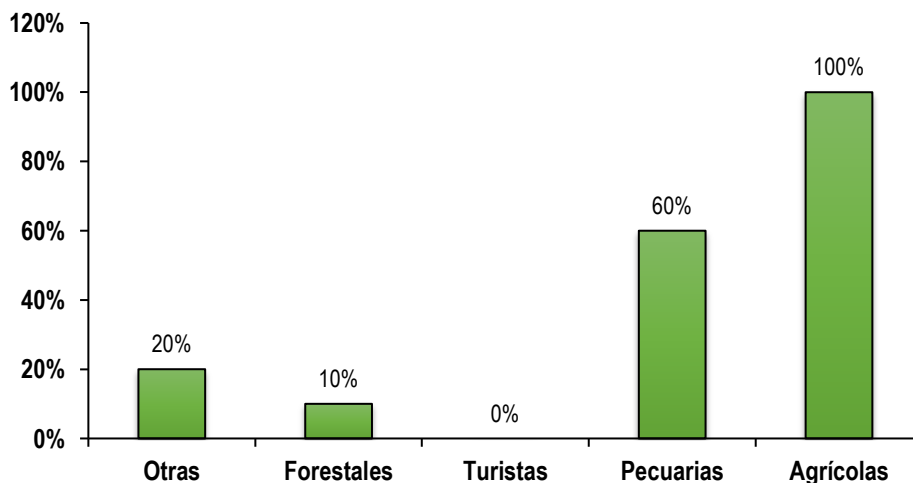


Figura 4.17. Actividades productivas

Referente a las hectáreas estimadas para la producción de cultivos, el 40% de los agricultores señaló que poseen más de 9 ha, mientras que el 30% indicó poseer entre 4 a 8 ha; en este porcentaje también se incluyen a aquellos habitantes que tienen entre 1 a 3 ha (figura 4.18). El GAD parroquial rural de San Sebastián (2022) señala que los habitantes utilizan una cantidad variada de hectáreas o cuadras para la siembra de sus productos.

¿Qué cantidad de hectáreas utiliza para su producción?

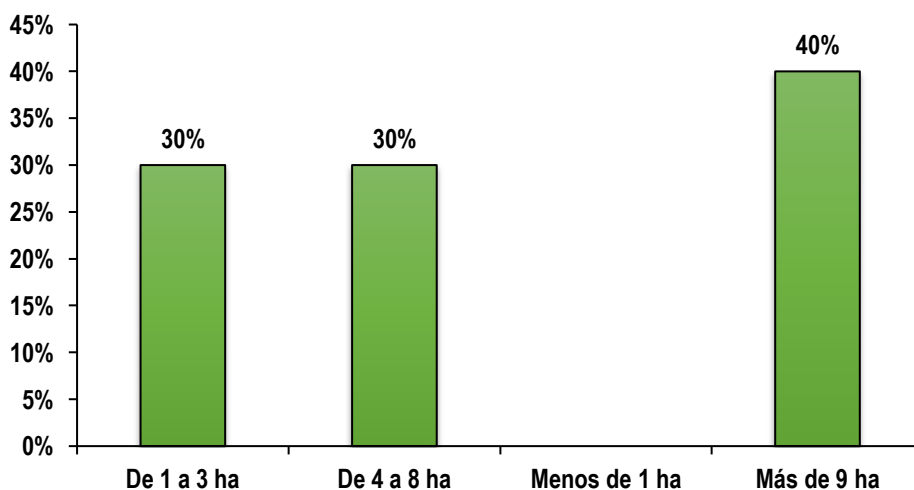


Figura 4.18. Hectáreas utilizadas para su producción

En la figura 4.19 se visualiza que el 70% de los encuestados cuentan con 3 personas miembros de la familia para el trabajo de las fincas, debido a que cuentan con pequeñas hectáreas para la producción de los cítricos. No obstante, el 30% tienen de entre 3 a 5 personas integrantes de la familia dedicados a laborar en la tierra.

En Ecuador, los pequeños productores se apoyan principalmente en el trabajo de los integrantes de la familia, que puede utilizarse para su autoconsumo o bien para la producción y venta (El Diario, 2018), esto se ve reflejado en la investigación de Álava y Guerrero (2021) dónde la mayor parte de los habitantes de la comunidad Mocochoal (52%) mencionan que de 3 a 4 miembros de las familias realizan labores productivas.

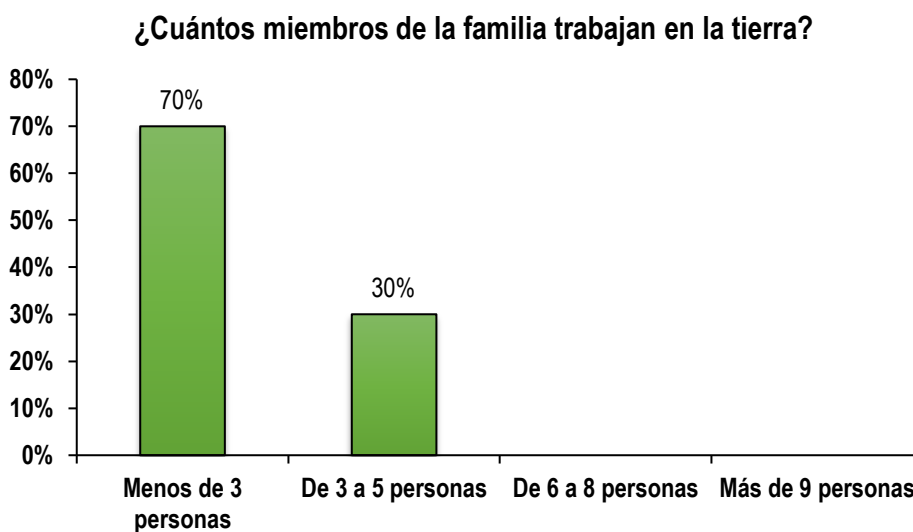


Figura 4.19. Miembros de la familia que trabajan la tierra

La figura 4.20 indica que en la parroquia San Sebastián, el 70% de los habitantes tienen un ingreso mensual de entre \$100 a \$250 provenientes de las actividades productivas, a diferencia del 30% que solo alcanza un valor de \$50 a \$100, estos son principalmente a aquellos productores que poseen pequeñas hectáreas de cultivos.

Los datos obtenidos son equivalentes a lo de Rodríguez et al. (2020), los autores exponen que los ingresos del 50% de la población por actividades agrícolas se ubican en un rango de \$150 a \$300 y el 5% tienen un ingreso de no más de \$30 al mes, catalogándolos como un grupo de extrema pobreza. Asimismo, Iglesias (2022) menciona que los agricultores de la provincia de Tungurahua ganan entre \$100 a

\$200 mensuales. En la agricultura, la mayor parte de las personas dedicadas a esta actividad tienen un ingreso de menos de \$198,3 mensuales; ubicando al sector agrícola como el de menor ingresos según datos del último censo (La Hora, 2023).

¿Cuál es el ingreso mensual que obtiene por la realización de su actividad productiva?

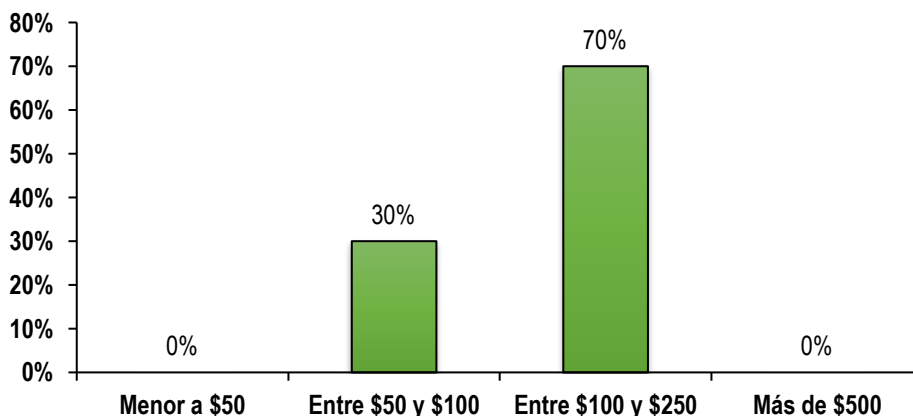


Figura 4.20. Ingreso mensual que obtienen los encuestados en sus actividades productivas

En la figura 4.21 se observa que los agricultores mencionaron que las dos principales pérdidas ocasionadas por la producción se dan por los precios bajos de los productos (70%) y por sequías (30%), este último factor muestra que el cambio climático está afectando a la producción agrícola y la economía. Logroño y Muñoz (2021) sostienen que, en la actualidad, los productores se ven perjudicados ante los efectos del cambio climático, donde los principales impactos se encuentran asociados al calor extremo, lluvias intensas y las sequías, que afectan a los cultivos.

¿Por qué se dan principalmente las pérdidas ocasionadas en su producción en su comunidad?

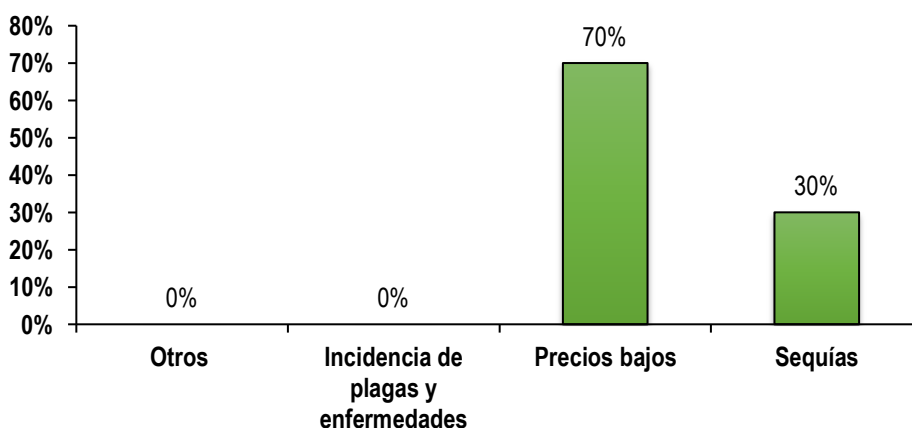


Figura 4.21. Principales pérdidas en la producción

PERCEPCIÓN CLIMÁTICA

En este apartado, se describen las principales respuestas de los agricultores de la parroquia San Sebastián en cuanto al tema de percepción climática, cabe destacar que el 90% de la población involucrada tienen conciencia sobre las afectaciones del cambio climático en la producción de cítricos y otros cultivos de la zona, puesto que, en los últimos años han notado ciertos cambios en sus productos, lo que trae consecuencias negativas tanto a nivel ambiental como a nivel socioeconómica en la comunidad.

De acuerdo con las encuestas, el 90% de los agricultores han escuchado hablar del cambio climático, mientras que el 10%, tiene conocimiento acerca del tema mencionado. El porcentaje obtenido es concurrente con los datos alcanzados por Tigmasa (2020) en el cantón Ambato, donde se expresa que el 92% los agricultores encuestados tienen ciertos conocimientos sobre el cambio climático y sus efectos. Corona (2018) destaca que es fundamental tener conocimiento acerca del cambio climático, esto permite la realización un plan de acción por parte de las autoridades en cuanto a la adaptación y/o mitigación de los efectos producidos por este evento.

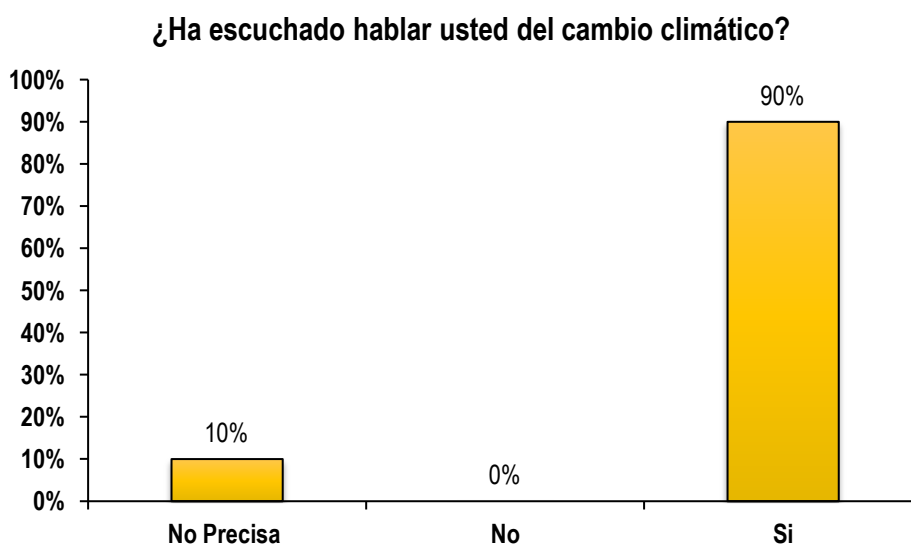


Figura 4.22. ¿Ha escuchado hablar usted del cambio climático?

El 90% de los pobladores involucrados respondieron que el cambio climático es un fenómeno que sucede a nivel global y que afecta a todos los países (figura 4.23). Bárcena et al. (2020) manifiestan que el cambio climático es un fenómeno global, que se ha incrementado en los últimos años. Cabe destacar que América Latina y el Caribe se consolidan como países altamente vulnerables antes este fenómeno, debido a las características topográficas y geográficas en las que se encuentran, además de las condiciones socioeconómicas (Méndez, 2018).

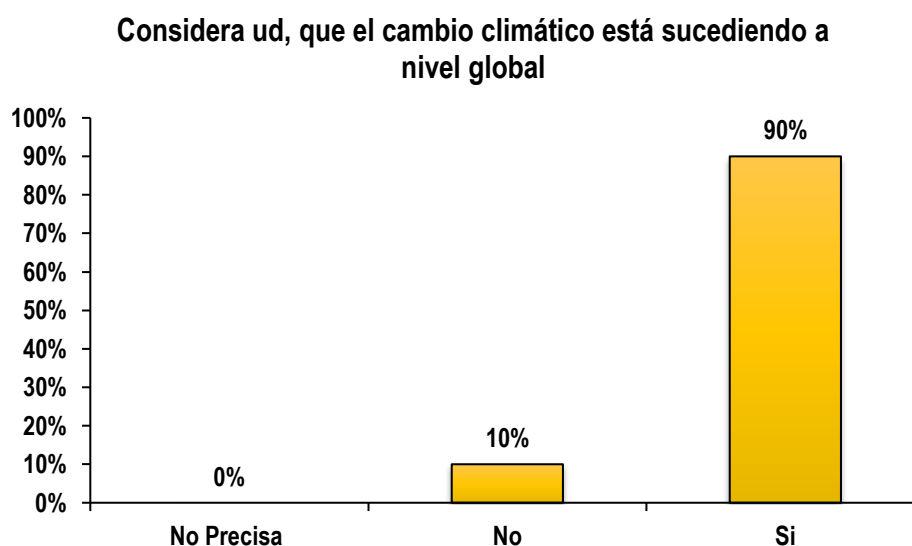


Figura 4.23. Considera usted, que el cambio climático está sucediendo a nivel global

La figura 4.24 muestra que el 90% de los involucrados mencionaron que el aumento de la temperatura es uno de los efectos del cambio climático a nivel local. Morales y Zúniga (2016) sostienen que el aumento de las temperaturas en las últimas décadas ha tenido efectos directos en el rendimiento de los cultivos y de igual manera tendrá un impacto significativo en la producción agrícola

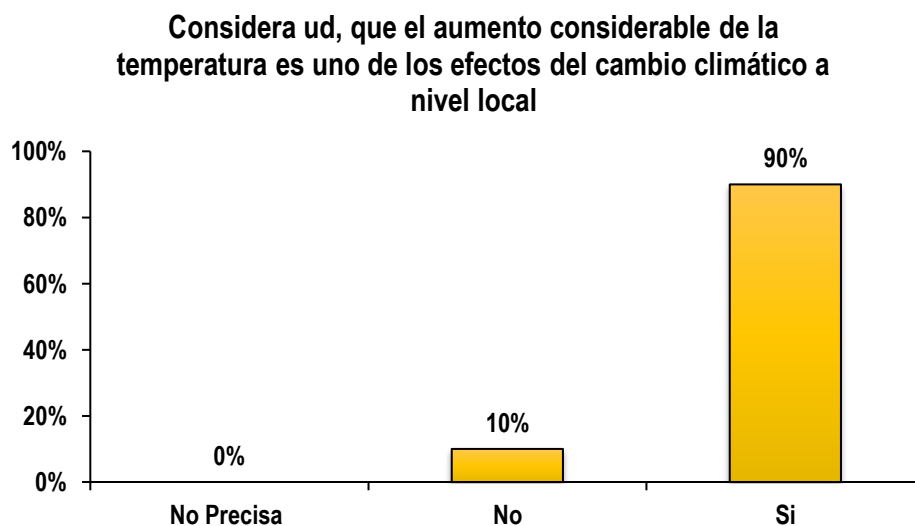


Figura 4.24. Considera usted, que el aumento considerable de la temperatura es uno de los efectos del cambio climático a nivel local

Todos los agricultores encuestados indicaron que el cambio climático ha tenido un impacto negativo en la producción de cítricos en los últimos años (figura 4.25). Datos que concuerdan con los de Tigmasa (2020) dónde el 96% de los encuestados afirmaron que el cambio climático afecta negativamente a los cultivos agrícolas, haciendo que pierdan su productividad (Rosegran et al., 2009). Jiménez et al. (2022) afirman que el 64% de la producción agrícola en el Ecuador se encuentra en manos de los pequeños productores que viven en sectores rurales, mismos que se han visto perjudicados por los efectos del cambio climático como sequías, aumento de enfermedades y plagas.

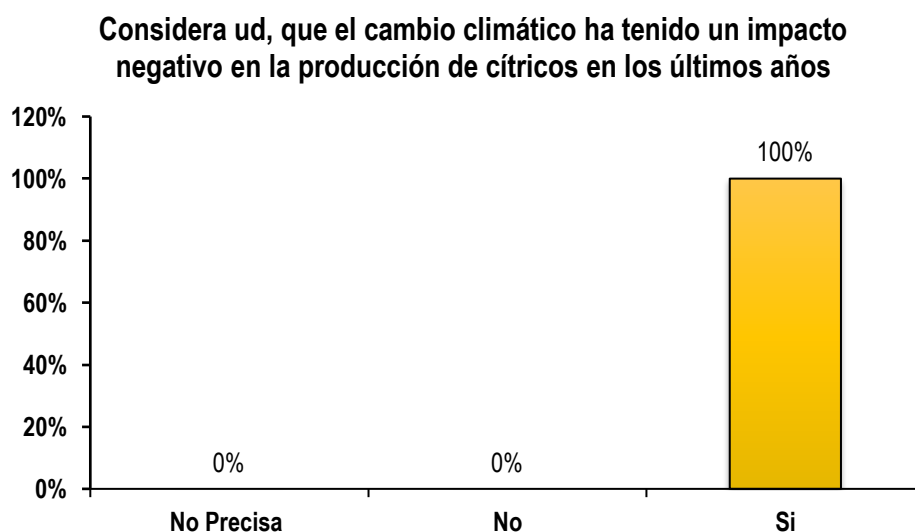


Figura 4.25. Considera usted, que el cambio climático ha tenido un impacto negativo en la producción de cítricos en los últimos años

El 100% de los encuestados señalaron que el cambio climático ha alterado de forma negativa la producción de alimentos, dado a que este evento trae consecuencias negativas en las plantaciones de cítricos, los cuales han disminuido el rendimiento de los cultivos. Según Lorca (2020) la vulnerabilidad del sector agrícola ante el cambio climático complica la producción de alimentos saludables, debido a que este fenómeno perturba el ciclo reproductivo y el desarrollo de las plantas, altera los tiempos cosechas y disminuye el rendimiento de los cultivos, lo que compromete a la seguridad alimentaria de las poblaciones (Piña, 2019; Banco Mundial, 2022).

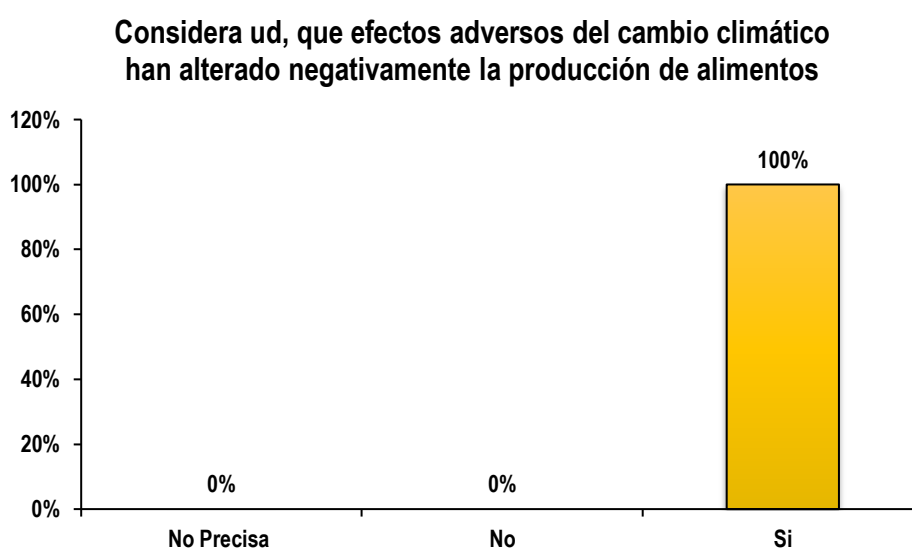


Figura 4.26. Considera usted, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la producción de alimentos

Los agricultores manifestaron que el cambio climático ha afectado negativamente el abastecimiento del agua en la parroquia San Sebastián. La Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2022) expone que el cambio climático y el agua se encuentran estrechamente relacionados; en las últimas décadas este fenómeno ha acelerado la escasez del recurso, así como los efectos relacionados con este, tales como sequías e inundaciones. Según el MAATE (2022) en el Ecuador el cambio climático tiene incidencia en el agua, afectando tanto a los ecosistemas y a la agricultura.

Considera ud, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente el abastecimiento de agua en la comunidad

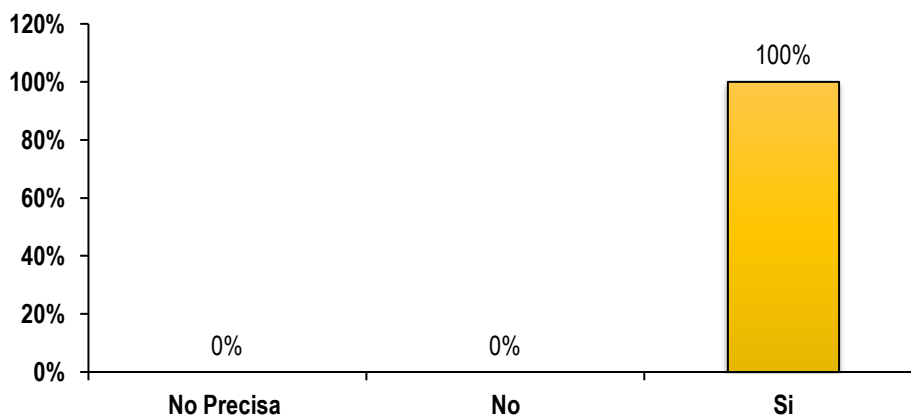


Figura 4.27. Considera usted, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente el abastecimiento de agua en la comunidad

El 90% de los encuestados manifestaron que el cambio climático tiene efectos negativos en la biodiversidad de la zona. El cambio climático es uno de las cinco principales presiones que inducen a la pérdida de la biodiversidad a nivel mundial (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España, 2023). Uribe (2015) declara que este fenómeno representa una amenaza para las especies, asimismo, las afectaciones de la biodiversidad perturban el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas. Soto (2022) destaca que el cambio climático altera los procesos fisiológicos de las especies, comportamiento de los organismos y la interacción entre estos.

Considera ud, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la biodiversidad de la zona

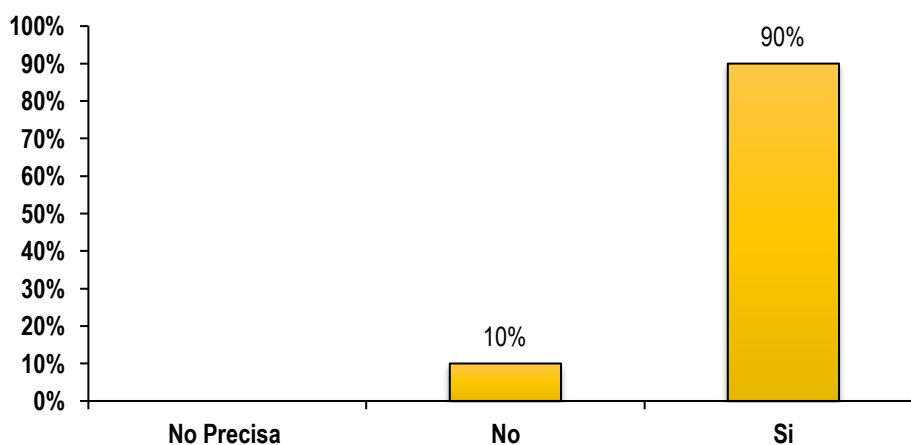


Figura 4.28. Considera usted, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la biodiversidad de la zona

La figura 4.29 indica que el 70% de los agricultores mencionó que el establecimiento y manejo efectivo de un sistema de áreas protegidas local puede asegurar la proporción de los servicios ecosistémicos contribuyendo de esta manera a incrementar la resiliencia contra el cambio climático.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Etchegaray y Flores (2023) el establecimiento de áreas protegidas como parte del ordenamiento territorial en una región es una respuesta de ayuda a las comunidades a adaptarse al cambio climático, puesto que logran aminorar los impactos que deja este fenómeno climático y, además garantiza la prestación de los servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar del ser humano (World Wildlife Fund [WWF], 2016). Por ello, el MAATE (2022) que las áreas protegidas resultan la solución más eficiente y natural a nivel mundial para enfrentar los efectos del cambio climático, un ejemplo claro de esto son las áreas protegidas de la Amazonía ecuatoriana, que logran almacenar 708 millones de toneladas de carbono, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático.

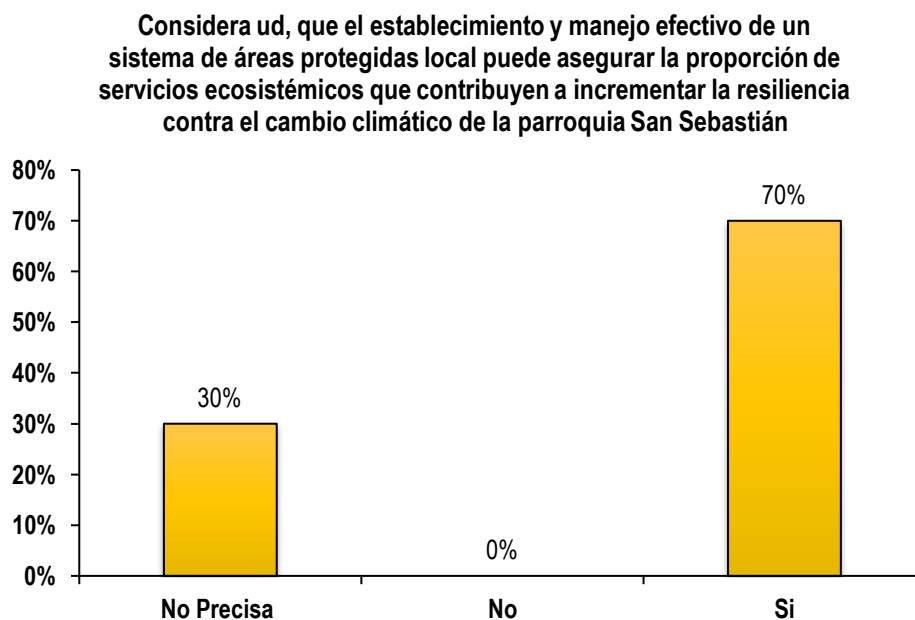


Figura 4.29. Considera usted, que el establecimiento y manejo efectivo de un sistema de áreas protegidas local puede asegurar la proporción de servicios ecosistémicos que contribuyen a incrementar la resiliencia contra el cambio climático de la parroquia San Sebastián

El 90% de los encuestados señaló que el establecimiento de estrategias AbE en la parroquia San Sebastián mejoraría la resiliencia, capacidad adaptativa y reduciría la vulnerabilidad al cambio climático, en especial con las personas más vulnerables de la zona de estudio (figura 4.30). Martínez et al. (2017) afirman que las prácticas de adaptación basada en Ecosistemas (AbE) por parte de los agricultores en sus fincas contribuirán a mitigar los efectos negativos del cambio climático y, por ende, a ser más resilientes, mejorando la calidad de vida de los pobladores (Chain et al., 2018).

Por su parte, Soto y Herrera (2019) postulan que es fundamental la identificación de las vulnerabilidades en las diversas regiones para que de esta manera los gobiernos puedan crear estrategias y políticas que ayuden a afrontar los riesgos del cambio climático. El MAATE (2012) menciona que en el territorio ecuatoriano la implementación de acciones y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático deben ser ejecutadas a nivel nacional, teniendo en cuenta los diversos niveles de gestión territorial por parte de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

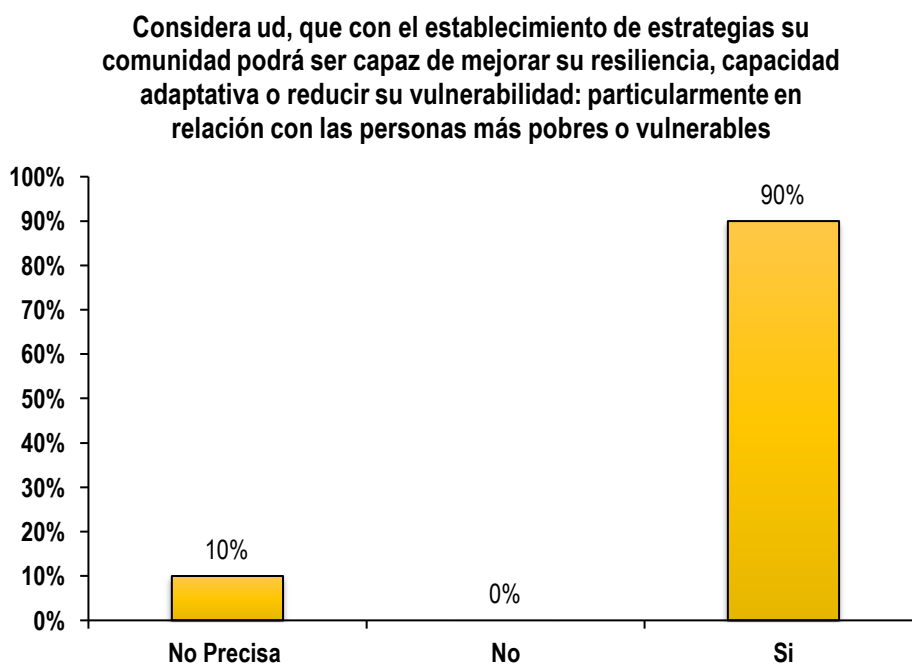


Figura 4.30. Considera usted, que con el establecimiento de estrategias su comunidad podrá ser capaz de mejorar su resiliencia, capacidad adaptativa o reducir su vulnerabilidad: particularmente en relación con las personas más pobres o vulnerables

Los agricultores indicaron que existen diversos factores que impactan los ecosistemas locales en la parroquia San Sebastián entre los cuales destacan: cambio climático (80%), enfermedades de animales (60%), contaminación por pesticidas (40%) y especies invasoras (20%). En la investigación de Tigmasa (2020) los encuestados también afirmaron que el cambio climático ha tenido efectos negativos en los ecosistemas. Según Uribe (2015) el cambio climático es uno de los principales factores de la pérdida de ecosistemas, especialmente en aquellos que se encuentran alterados por actividades antropogénicas.

Asimismo, otra de las actividades que perjudica a los ecosistemas es la contaminación por pesticidas, tal como lo afirman Álava y Guerrero (2021) en su investigación desarrollada en la comunidad Mocochoal, donde el 42% de los encuestados mencionaron que la contaminación por pesticidas tiene un mayor impacto en los ecosistemas de su localidad. Castillo et al. (2020) sostienen que este tipo de contaminación repercute de forma directa en el agua, aire y suelo, causando graves daños a los ecosistemas, además de producir afectaciones a la salud de las personas.

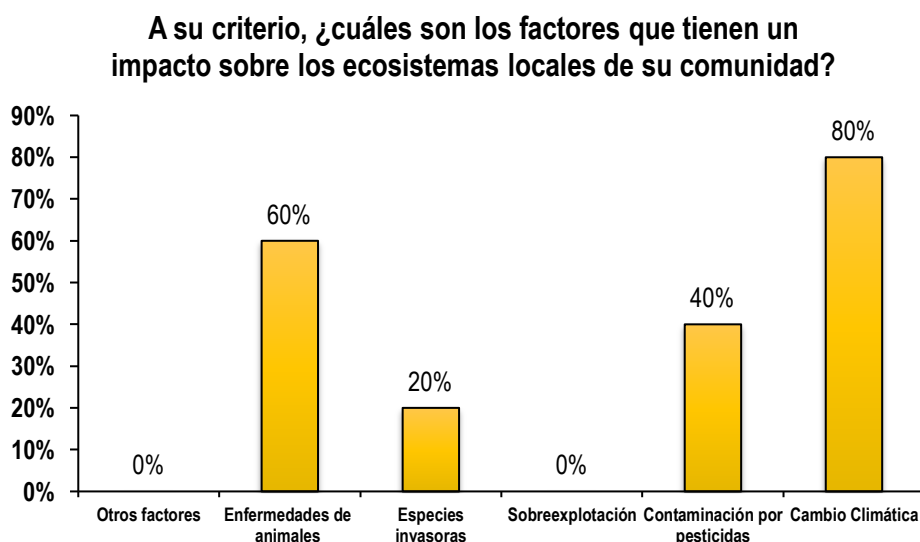


Figura 4.31. A su criterio, ¿cuáles son los factores que tienen un impacto sobre los ecosistemas locales de su comunidad?

En el levantamiento de información sociodemográfica en la parroquia rural San Sebastián del cantón Pichincha, se determinó que el 60% de los agricultores encuestados son hombres y el 40% son mujeres, donde el 40% de los dueños de las fincas citricultoras son personas mayores de 50 años. Además, del total de encuestados el 90% culminaron sus estudios primarios.

Con respecto a la percepción climática, se evidenció que el 90% de los agricultores tienen conocimientos sobre el cambio climático y los efectos que este fenómeno produce en la producción de los cultivos agrícolas, siendo la temperatura uno de los principales, ya que el 90% de los productores señaló que en los últimos años en la región ha existido un aumento notable de temperatura. Asimismo, el 100% de los encuestados mencionaron que el cambio climático tiene repercusiones en la producción de cítricos, la producción de alimentos de manera general, el abastecimiento del agua y la biodiversidad.

Con base a lo mencionado, los encuestados señalaron que es necesario que se implementen estrategias de adaptación de ecosistemas (AbE) para de esta forma mejorar e incrementar la resiliencia, la capacidad de respuesta y disminuir la vulnerabilidad de riesgo con respecto al cambio climático en la comunidad de estudio.

4.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD Y CAPACIDAD DE RESPUESTAS Y RECUPERACIÓN DE LOS AGRICULTORES EN LA ZONA DE ESTUDIO FRENTE A LOS POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La tabla 4.11 expone el nivel de capacidad de respuesta y recuperación en las fincas citricultoras por parte de los agricultores en la comunidad San Sebastián del cantón Pichincha con base a los indicadores evaluados (anexo 4):

Tabla 4.11. Resultados de la capacidad de respuesta y recuperación en las fincas citricultoras por parte de agricultores en la comunidad San Sebastián, cantón Pichincha

| Fincas | Tamaño de la finca (ha) | Valoración | Nivel de capacidad de respuesta y recuperación | Acción |
|--------|-------------------------|------------|--|------------|
| 1 | 2,30 ha | 5 | Alta | Vigilancia |
| 2 | 3,20 ha | 4 | Media | Precaución |
| 3 | 2,20 ha | 3 | Media | Precaución |
| 4 | 9,6 ha | 5 | Alta | Vigilancia |
| 5 | 1,00 ha | 5 | Alta | Vigilancia |
| 6 | 9,00 ha | 3 | Media | Precaución |
| 7 | 8,60 ha | 3 | Media | Precaución |
| 8 | 7,50 ha | 4 | Media | Precaución |
| 9 | 6,00 ha | 5 | Alta | Vigilancia |
| 10 | 7,60 ha | 4 | Media | Precaución |

Los resultados indican que en seis de las fincas citricultoras (60%) se determinó un nivel de capacidad de respuestas y recuperación “Media” con un rango de valor entre 3 y 4, siendo la acción recomendada para los agricultores la incorporación de prácticas agroecológicas para mejorar (precaución). Además, se identificaron cuatro fincas (40%) con una capacidad de respuesta “alta” (5) cuya acción es mantener el nivel de conservación y diversidad (vigilancia); estas fincas mantienen prácticas sostenibles que ayudan a la conservación del suelo y de los recursos naturales.

La capacidad de respuesta “Media” por parte de los agricultores se centra principalmente en la baja o nula incorporación de estrategias de adaptación en las fincas citricultoras, debido a que, no se brindan capacitaciones con respecto a

prácticas sostenible sobre la producción agroecológica, sólo mantienen conocimientos tradicionales con prácticas convencionales, asimismo, presentan carencia en temas de diversificación de cultivos, prácticas de conservación del suelo, producción de autoconsumo, banco de semilla, entre otros.

Los resultados son concurrentes con la investigación desarrollada por Jácome (2023) en la zona Chugchilán, donde el 62% de las fincas con sistemas productivos agroecológicos, alcanzaron una capacidad de respuesta y recuperación media, encontrándose en un estado de preocupación; algunas de las acciones que hacen que las fincas presenten esta situación “media” es por el uso indebido de agroquímicos y de las prácticas convencionales que los agricultores realizan.

Andrade (2022) en su investigación efectuada en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha en sistemas agrícolas determinó que los sistemas productivos agroecológicos presentaron un nivel de capacidad de respuesta “alto” con un promedio de 4,4/5; no obstante, los sistemas productivos convencionales exhibieron un escenario totalmente diferente, con una capacidad de resiliencia “baja” un valor de 2,7/5, teniendo como principal acción la incorporación de prácticas agroecológicas.

En la tabla 4.12 se resume los valores promedios para cada indicador estudiado en las fincas citricultoras en función de la capacidad de respuesta:

Tabla 4.12. Indicadores de la capacidad de respuesta en las fincas citricultoras

| Indicadores | Valoración por fincas |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Diversificación de los cultivos | 4,2 |
| Prácticas de conservación del suelo | 4,5 |
| Producción para autoconsumo | 3,9 |
| Autosuficiencia | 4,2 |
| Dependencia de insumos externos | 4,2 |
| Banco semillas | 3,7 |
| Manejo de alimentos para animales | 4 |
| Organización | 4 |
| Conocimientos tradicionales | 4,9 |
| Promedio | 4,17 |

En la figura 4.32 se observa que en las fincas estudiadas los indicadores con mayor valoración fueron: conocimientos tradicionales (4,9), prácticas de conservación del suelo (4,5); diversificación de los cultivos, autosuficiencia y dependencia de insumos externos (4,2), manejo de alimentos para animales y organización (4), mientras que, banco de semillas (3,7); producción para autoconsumo (3,9) presentan menor valoración. El promedio general de los indicadores mostró un valor de 4,17, situándose en una escala amarilla o media (tabla 4.13).

Capacidad de respuesta y recuperación



Figura 4.32. Nivel de la capacidad de respuestas y recuperación por indicadores en las fincas citricultoras

En las fincas citricultoras, las prácticas de conservación de suelo se asocian con la rotación de cultivos, conservación de organismos y siembra en contorno que los agricultores realizan en sus predios; estos indicadores ayudan a proteger el suelo. La práctica de rotación de cultivos presenta varias ventajas al suelo, entre las cuales se destacan que promueve la recuperación de nutrientes, la diversidad de alimentos, además de que evita el agotamiento del suelo e incrementa la resiliencia de los ecosistemas agrícolas ante los eventos del cambio climático (FAO, 2021; Cernigliaro, 2023).

Por su parte, los productores además de los cítricos también poseen otros cultivos como variedades de cacao y árboles maderables. De acuerdo con la FAO (2024) la diversidad de cultivos es un gran aliado ante el cambio climático, dado a que lograr reducir el riesgo ante este evento. Lezcano (2016) afirma que, en los sistemas agrícolas, la diversificación vegetal ayuda a proteger el suelo de la lluvia que es causante de la erosión, adicionalmente, contar con otros cultivos incrementa la resiliencia en caso de eventos relacionados con el clima y por ataques de plagas.

Coronel (2019) expone que el mejoramiento de capacidad de respuesta y recuperación se debe fomentar a través de la divulgación y/o propagación de los beneficios de las prácticas agroecológicas en los sistemas productivos

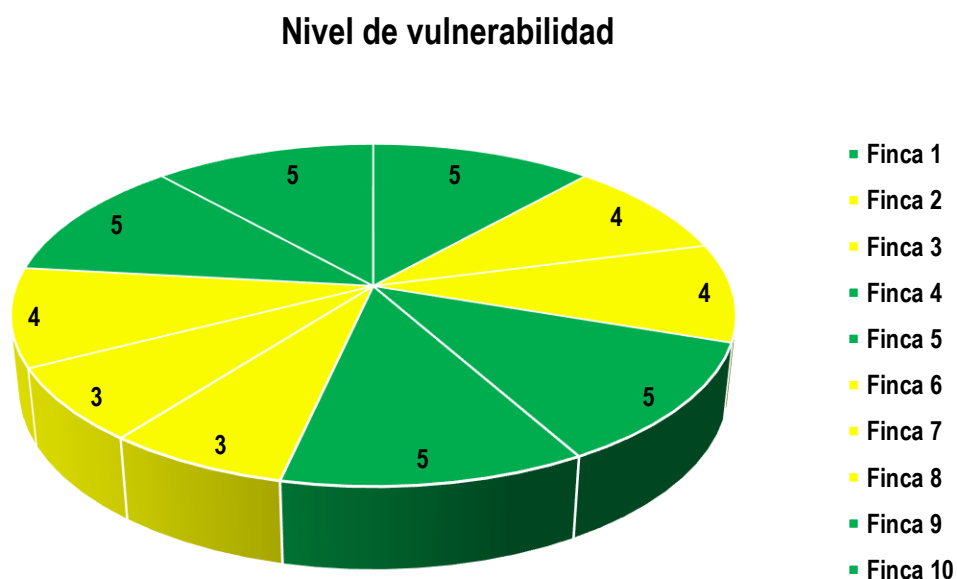


Figura 4.33. Nivel de vulnerabilidad en las fincas citricultoras

La figura 4.33 exterioriza que el 50% de fincas citricultoras se encuentran en un nivel de “baja vulnerabilidad” con una valoración de 5 puntos, mientras que, el otro 50% presentan una “vulnerabilidad media” con valor que oscilan entre 3 a 4 puntos. De acuerdo con la escala de valoración las fincas que poseen un color verde representan una baja vulnerabilidad, esto indica que, los productores deben de mantener acción de vigilancia para que no exista incremento de la vulnerabilidad. Por su parte, las fincas con color amarillo con una vulnerabilidad media, ostentan una acción de preocupación, por lo que, debe ser una prioridad la incorporación de prácticas agroecológicas para mejorar la situación actual de las fincas en estudio.

Andrade (2022) revela que en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha, el nivel de vulnerabilidad en el sistema productivo agroecológica se ubica en una escala de vulnerabilidad baja con una puntuación de 5, siendo menos vulnerable que los sistemas agrícolas convencionales, con un valor de 3,2 (vulnerabilidad media), cuyas acciones a considerar son vigilancia y preocupación, similares al estudio efectuado en la comunidad San Sebastián, Pichincha.

Según la información obtenida, la finca 6 con una extensión de 9,00 ha se encuentra en un nivel 3 de acuerdo con la escala de valoración, lo que indica una “vulnerabilidad media”, al igual, que la finca 7 con 8,60 ha; estas fincas son las más vulnerables a sufrir los efectos de sequías e inundaciones, debido a factores como la escasa diversidad de paisaje, variedad de especies vegetal e inclinación del 60% de la pendiente del terreno. Salinas et al. (2020) argumentan que esto representa pérdidas de producción y económicas para el agricultor, ya que, los cultivos pueden asfixiarse y podrirse cuando existen inundaciones, además, pueden presentar hongos y bacterias que impiden el crecimiento de estos cultivos.

En la figura 4.34 se evidencia la valoración de cada uno de los indicadores, donde la variedad de especies e inclinación o pendiente del terreno exhibieron un valor de 4,2; diversidad de paisaje y presencia de bosque una valoración de 4,3. Finalmente, la capacidad de infiltración y bioestructura del suelo y compactación y erosión del suelo alcanzaron un valor de 4,5. Desde un contexto general, la vulnerabilidad de las fincas arrojó un promedio de 4,3 según los indicadores evaluados

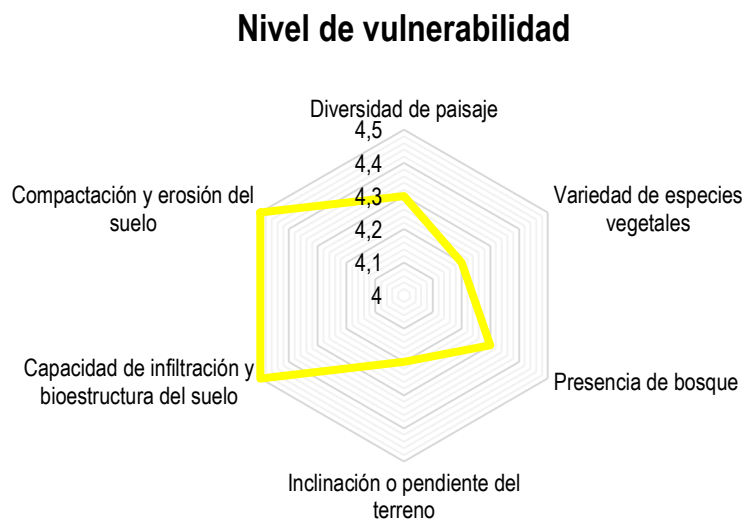


Figura 4.34. Nivel de vulnerabilidad por indicadores en las fincas citricultoras

La vulnerabilidad en las fincas estudiadas se relaciona de manera directa con las pendientes, de las cuales el 50% poseen una pendiente de entre 20 y 60%, predominante en la comunidad de estudio, el 30% tiene terreno con una pendiente menor del 20% y el 20% de las fincas presentan pendientes mayores del 60%. Cabe destacar que los cultivos se encuentran sembrados en dirección a esta pendiente.

Coronel (2019) explica que las actividades agropecuarias y la pendiente tienen una relación directa y en caso de no estar adaptadas a la realidad del medio se presentan problemas de erosión de suelo. Henao et al. (2017) establecen que un factor esencial en la erosión de los suelos es la pendiente, ya que, a mayor pendiente (mayor a 20%) existe mayor riesgo de erosión; lo que significa que, las fincas estudiadas son vulnerables a sufrir erosión, dado a que el 50% poseen pendientes entre 20 y 60%, por lo tanto, no alcanzan un nivel alto de resiliencia ante eventos climáticos.

Con respecto a al indicador de la diversidad paisajística, se observó la presencia de varios sistemas productivos, no obstante, las fincas se ubican en un riesgo medio. Asimismo, en las áreas circundantes a las fincas no se evidencia la presencia de bosques nativos, los agricultores solo poseen sistemas agrícolas, maderables y pecuarios. Según el análisis de la distribución y uso de suelo en la comunidad San Sebastián, la pérdida de bosque nativos es una problemática que se ha evidenciado en los últimos cinco años. Coronel (2019) afirma que las fincas que tienen poca o escasa presencia de bosques nativos son más propensas a los riesgos ambientales, ya que, los sistemas agroecológicos presentan poca resiliencia.

4.3. ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS CITRICULTIVOS DE LA ZONA DEL CANTÓN PICHINCHA BAJO UN ENFOQUE ABE

De acuerdo con los 28 indicadores evaluados (anexo 5), se determinó un nivel de resiliencia “muy alta” para las fincas 1, 2, 4, 5 y 9 con una puntuación de 0,8 teniendo como fortalezas el manejo del suelo tales como las prácticas de conservación y protección de suelo, reciclados de nutrientes, manejo de arvenses, manejo de plagas y enfermedades, manejo del recurso hídrico, entre otros.

Las fincas que presentaron una resiliencia “baja” fueron 3, 6 y 7 con una calificación de 0,3. Esta puntuación se relaciona con ciertos aspectos sociales como el apoyo de organización a los productores en asistencia técnica y formación complementaria en actividades de producción, además de la falta de prácticas agrícolas como la conservación y protección de suelo, entre otros. Por su parte, las fincas con resiliencia “media” fueron las fincas 8 y 10, tal como se refleja en la figura 4.35.

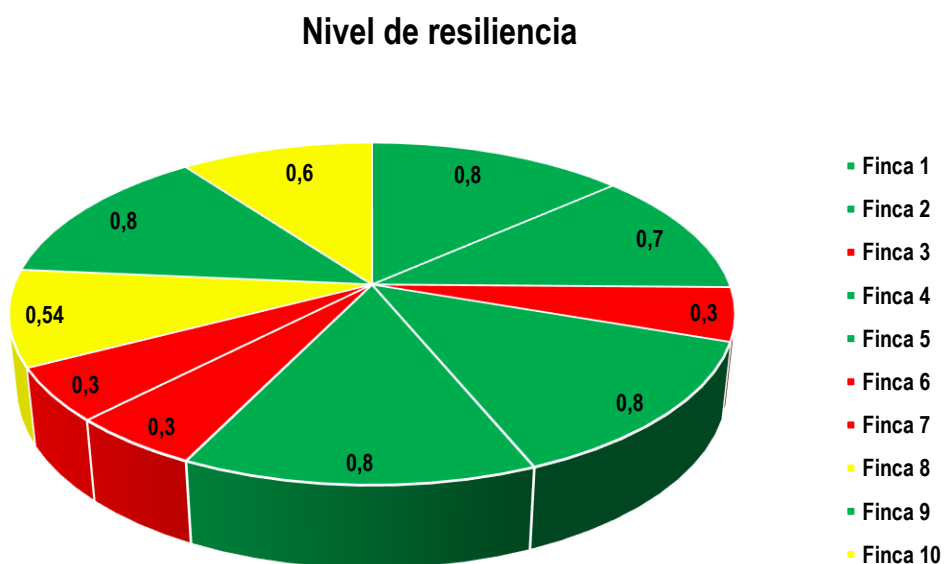


Figura 4.35. Nivel de resiliencia de las fincas citricultoras

Los datos alcanzados guardan relación con la investigación de Quiroz et al. (2024) en Veracruz México, debido a que se obtuvo que el 53% de las fincas cafetaleras presentaron una resiliencia baja, el 34% una resiliencia media y el 11% una resiliencia alta; estos resultados se relacionan directamente con los valores de cada uno de los indicadores estudiados, desde un enfoque socioeconómico, ambiental, tecnológico e institucional.

Abid et al. (2019) postulan que la resiliencia por parte de los agricultores para adaptar los sistemas agrícolas dependen de los conocimientos sobre el cambio climático y del riesgo ante eventos externos, y asimismo, de la capacidad de la población para responder ante las amenazas (Romo, 2015); es por ello que, la adopción de estrategias sostenibles, conocimientos e incorporación de tecnologías adecuadas ayuda a aumentar la resiliencia en las fincas de pequeños agricultores que son vulnerables ante los eventos del cambio climático (Ariza, 2023).

De acuerdo con Calle (2020) existen diversas acciones para enfrentar los efectos del cambio climático, estas principalmente se basan en medidas de adaptación y mitigación, cuya finalidad es mejorar la resiliencia de un ecosistema. Autores como Chain et al. (2018) y Vignola et al. (2019) proponen que la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es una excelente alternativa para los pequeños agricultores puedan adaptarse ante los eventos del cambio climático, mediante prácticas de conservación, restauración y manejo sostenible de los servicios ecosistémicos (Martínez et al., 2017).

Zhong et al. (2022) afirman que el enfoque AbE se ha convertido en una opción a nivel mundial para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático, la cual está haciendo promovida por diversas organizaciones internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Hausner et al. (2019) mencionan que la AbE es la solución más inclusiva, puesto que permite aprovechar la capacidad de la naturaleza para proteger a las comunidades contra el cambio climático mediante la prestación de los servicios ecosistémicos de manera sostenible.

Con base a la información obtenida en esta investigación, se establecieron estrategias desde un enfoque AbE con medidas de adaptación y mitigación en relación con las actividades agrícolas desarrolladas en las fincas citricultoras de la comunidad San Sebastián, Pichincha, cuya finalidad se centra en la conservación de los ecosistemas, a través del establecimiento de prácticas agrícolas sostenibles para los agricultores.

Tabla 4.13. Estrategias para el establecimiento de sistema agro productivos en fincas citricultoras

| Estrategia para el establecimiento de sistemas agro productivos en fincas citricultoras | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|--------|---|
| Componente de: Adaptación/Mitigación | | | | | | | |
| Objetivo | Actividad | Tarea | Beneficiarios | Responsable | Indicador de evaluación | Costo | Relación AbE |
| Promover la participación colectiva de los agricultores de la comunidad San Sebastián para la construcción local de la resiliencia ante el cambio climático | | Utilización de abonos orgánicos. | | | | | Las estrategias establecidas buscan reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta y resiliencia por parte de los agricultores involucrados ante los eventos del cambio climático, bajo un enfoque AbE. |
| | Implementar programas de agricultura con enfoque agroecológico | Rotación y asociación de cultivos para enfrentar la variabilidad climática y el cambio climático. | | | | | |
| | Conservar y restaurar los ecosistemas en la comunidad San Sebastián. | Instalación de cercas vivas para reducir la vulnerabilidad de los vientos extremos y la temperatura del suelo. | Fincas citricultoras de la comunidad San Sebastián | GAD Parroquial Rural San Sebastián, Pichincha | Sistemas de producción agrícola sostenibles | \$5000 | |
| | Implementar programas de reforestación con árboles y/o especies nativas de la comunidad San Sebastián. | Identificación de árboles y/o especies nativas | | | | | |

Tabla 4.14. Estrategias de diversificación agropecuaria con técnicas agroecológica para mejorar la producción en las fincas citricultoras**Estrategia de diversificación agropecuarios con técnicas agroecológica para mejorar la producción en las fincas citricultoras****Componente de:** Adaptación/Mitigación

| Objetivo | Actividad | Tarea | Beneficiarios | Responsable | Indicador de evaluación | Costo | Relación AbE |
|---|--|--|--|---|---|--------|--|
| Fortalecer las buenas prácticas agrícolas en la comunidad San Sebastián para aumentar la resiliencia en las zonas de estudio. | Implementar programas de capacitaciones de sensibilización sobre el cambio climático. | Gestión de un análisis de vulnerabilidad climática en la comunidad de estudio. | | | | | Las estrategias propuestas establecen acciones para el mejoramiento de las prácticas agrícolas en la comunidad de estudio. |
| | | Protección de fuentes de aguas | Fincas citricultoras de la comunidad San Sebastián | GAD Parroquial Rural San Sebastián, Pichincha | Sistemas de producción agrícola sostenibles | \$5000 | |
| | Implementar programas de buenas prácticas agrícolas y ambientales en las fincas citricultoras. | Manejo de semillas locales | | | | | |
| | | Control de plaga y enfermedades | | | | | |
| | | Reciclaje de residuos de cultivos | | | | | |

El programa con enfoque AbE se complementa con la utilización de una guía, la cual toma como referencia algunas pautas establecidas en el Programa regional AbE Ecuador – Ecuador (anexo 7).



Figura 4.36. Guía de estrategias de adaptación al cambio climático para los agricultores del cantón Pichincha

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El diagnóstico sobre la percepción climáticas en las fincas citricultoras de la parroquia San Sebastián del cantón Pichincha, bajo el enfoque AbE, indica que existe un alto nivel de conocimiento sobre el cambio climático entre los agricultores (90%) evidenciándose una conciencia creciente sobre los impactos ambientales en la producción de alimentos, el abastecimiento de agua y la biodiversidad, indicando la necesidad de adoptar prácticas agrícolas sostenibles y adaptativas para enfrentar estos desafíos. Simultáneamente, se evidencia un cambio significativo en el uso del suelo durante el período de 2018 a 2023, con una disminución de las áreas boscosas en favor de actividades agropecuarias, especialmente cultivos cítricos, lo cual se asocia a la creciente necesidad de generar ingresos económicos en los núcleos familiares a través de medios de vida propios de la zona, como la agricultura.
- El 60% de las fincas citricultoras de la parroquia San Sebastián presentaron una capacidad de respuesta y vulnerabilidad “media”, por lo que, es necesario incorporar prácticas agroecológicas para contrarrestar los efectos del cambio climático.
- Se establecieron dos estrategias macro bajo un enfoque AbE para los agricultores de las fincas citricultoras en la comunidad San Sebastián, tales como el establecimiento de sistemas agro productivos y la diversificación agropecuarias con técnicas agroecológica para fortalecer la capacidad de respuesta y la resiliencia de los habitantes ante los desafíos climáticos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar levantamiento de información en las diferentes comunidades del cantón Pichincha para la elaboración de un plan de gestión de riesgo y climático con la finalidad de aumentar la resiliencia y capacidad de respuesta en los productores de la zona ante eventos climáticos.
- Incluir en los Planes de Uso y Gestión de Suelo [PUGS] y PDOT medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático bajo un enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) para fortalecer los aspectos socioeconómicos de los habitantes del cantón.
- Implementar las estrategias de adaptación descritas en el presente estudio en las fincas citricultoras con la finalidad de contribuir de manera sostenible a la mitigación de los efectos del cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Abid, M., Scheffran, J., y Elahi, E. (2019). Farmer Perceptions of Climate Change, Observed Trends and Adaptation of Agriculture in Pakistan. *Environmental Management*, 63, 110-123. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-018-1113-7>
- Abreu, J. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Acebo, G. (2018). Evaluación del comportamiento agro morfológico en cultivo establecido de *Citrus sinensis* (naranja) a la aplicación de fertilización edáfica y foliar. Obtenido de Universidad Estatal del Sur de Manabí: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1386/1/UNESUM-ECUA-ING.AGROPE-2018-27.pdf>
- Acosta, J., Salinas, R., Martínez, B., Cerdá, A., Fernández, B., y Núñez, E. (2020). Alimentos de la región de Murcia: Limón. Obtenido de Universidad Católica de Murcia: <https://www.ucam.edu/sites/default/files/public/catedras/emprendimiento-ambito-agroalimentario/informe-limon.pdf>
- Aedo, M. (2020). Enfoque Nexo en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales. Diagnóstico y propuesta de fomento del riego en la agricultura familiar de El Salvador. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3562365d-7cec-4be0-8bc1-2c0a6e078965/content>
- Aguirre, C., Rayentué, I., y Espinoza, S. (2020). Manejo de praderas en zonas de seco y en condiciones de restricción hídrica. Obtenido de Instituto de Investigaciones Agropecuarias: <https://bibliotecadigital.fia.cl/server/api/core/bitstreams/62b4b06a-74e8-4d47-bfd3-8678b9bb96f9/content>
- Álava, K., y Guerrero, J. (2021). Estrategias de adaptación basada en ecosistemas enfocadas a la influencia de actividades agroproductivas sobre la

deforestación de la comunidad Mocochoal, Bolívar. Obtenido de Repositorio ESPAM MFL:

<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1658/1/TTMA72D.pdf>

Altieri, M., y Nicholls, C. (2017). Estrategias agroecológicas para enfrentar el cambio climático. LEISA. Revista de Agroecología, 2(33), 5-9.

Andrade, P. (2022). Resiliencia de los sistemas agroecológicos y sistemas agrícolas campesinos convencionales frente al cambio climático en la parroquia Ayora, provincia de Pichincha. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8997/1/T3934-MCCSD-Andrade-Resiliencia.pdf>

Angon, S., Nava, M., Hernández, M., y Valdés, O. (2021). Ventanas de oportunidad para la adopción del enfoque de adaptación al cambio climático basado en ecosistemas (AbE) en la planeación urbana de la ciudad de Xalapa. Revista de Investigaciones en Energía Medio Ambiente y Tecnología RIEMAT, 94-95.

Arévalo, M. (2013). Determinaciones cuantitativas en naranja mediante tecnología NIRS. Obtenido de Universidad Pública de Navarra: https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/8748/TyCIAA_TFM_Margarita_Ar%C3%A9valo_Mart%C3%ADn1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arévalo, M. (2013). Determinaciones cuantitativas en naranjas mediante tecnologías NIRS. Obtenido de https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/8748/TyCIAA_TFM_Margarita_Ar%C3%A9valo_Mart%C3%ADn1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ariza, L. (2023). Estrategias de adaptación basadas en la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático del sistema socioecológico Vereda El Carmen, Municipio de Cómbita (Boyacá, Colombia). Obtenido de Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/5382/AriasVargasTF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Avendaño, D., Cedeño, B., y Arroyo, M. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, 2(65). doi:<https://doi.org/10.15359/rgac.65-2.3>
- Balibrea, J., Perera, L., Reguilón, M., y Díaz, S. (2020). Manejo de setos y otras estructuras vegetales lineales para una agricultura sostenible. Murcia: Asociación Paisaje y Agricultura Sostenible.
- Banco Mundial. (2017). Mujeres en la agricultura: las agentes del cambio en el sistema alimentario mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/03/07/women-in-agriculture-the-agents-of-change-for-the-food-system>
- Banco Mundial. (2022). Lo que debe saber sobre la seguridad alimentaria y el cambio climático. Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/10/17/what-you-need-to-know-about-food-security-and-climate-change>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., y Alatorre, J. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/68d30fbe-9c44-4848-867f-59bbdec62992/content>
- Barzallo, L. (2023). Educación ambiental con enfoque de sostenibilidad en la "Unidad Educativa Particular La Asunción" en los subniveles de básica superior y bachillerato. Obtenido de Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13163/1/18689.pdf>
- Bello, A., Monsalve, M., y Carrillo, C. (2020). Evaluación de extractos de desechos de toronja (*Citrus paradisi*) como sustancia bioactiva para formulación de un desinfectante para alimentos frescos. *Revista Ciencia UNEMI*, 13(34), 28-33.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. Tercera edición. Colombia: Pearson Educación. Obtenido de <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0061.pdf>

- Blanco, J. (2017). Bosque, suelo y agua: explorando sus interacciones. *Ecosistemas*, 26(2), 1-9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/540/54052460001.pdf>
- Briones, M., y Mogro, M. (2020). Cambio climático, deforestación e impacto antrópico en el humedal "La Segua" Manabí. Obtenido de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: <https://departamentos.uleam.edu.ec/observatorio-territorial/files/2020/11/BOLETIN-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO-LA-SEGUA-.pdf>
- Calle, J. (2020). Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo - Ecuador período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia. Obtenido de Repositorio de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/17272/2/TFLACSO-2020JPCP.pdf>
- Cañarte, E., y Navarrete, B. (2019). Situación fitosanitaria de los cítricos en Ecuador. Obtenido de Memorias del II Simposio Internacional Producción Integrada de Frutas.
- Carrión , A., y Acosta, M. (2020). Investigación aplicada sobre cambio climático: aportes para ciudades de América Latina. Obtenido de FLACSO: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58035.pdf>
- Casaca, Á. (2019). El cultivo de la mandarina (*Citrus reticulata*). Obtenido de <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-mandarina,-G.pdf>
- Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M., y Pozo, C. (2020). Contamination by agricultural pesticides in crop fields in Cañete. *Revista ESPACIOS*, 41, 1-12. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>
- Castillo, M., y Guzmán, J. (2021). Composición y estructura de la comunidad de aves en un corredor ribereño urbano del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. *Huitzil*, 22(2). doi:<https://doi.org/10.28947/hrmo.2021.22.2.499>

- Ceballos, K. (2024). Control biológico de *Anagyrus pseudococci* Giraul sobre la cochinilla de los cítricos, *Planacoccus citri* Risso. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16075/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000517.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedeño, K. (2018). Análisis de las pérdidas en el manejo post cosecha de naranja (*Citrus x sinensis*) en el sitio DACA 1 de la parroquia Boyacá del cantón Chone. Obtenido de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1452/1/ULEAM-AGRO-0036.pdf>
- Cernigliaro, M. (2023). Estrategias ancestrales de manejo de suelos y aguas utilizadas por agricultores de América Tropical. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14873/E-UTB-FACIAG-AGRON-000084.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chain, A., Martínez, A., Cárdenas, M., Vílchez, J., y Harvey, C. (2019). Uso de prácticas de Adaptación basada en Ecosistemas por pequeños cafetaleros en Centroamérica. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1). doi:<https://doi.org/10.15517/am.v30i1.32615>
- Chain, A., Martínez, M., Cárdenas, J., Vilchez, S., y Harvey, C. (2018). Adaptación basada en Ecosistemas en pequeñas fincas de granos básicos en Guatemala y Honduras. *Agronomía Mesoamerica*, 29(3), 571-583. doi:[doi:10.15517/ma.v29i3.32678](https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.32678)
- Chávez, J., y Burbano, R. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 29. doi:[doi:10.17141/letrasverdes.29.2021.4751](https://doi.org/10.17141/letrasverdes.29.2021.4751)
- Código Orgánico del Ambiente [COA]. (2017). Registro Oficial Suplemento 983 . Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza para la agricultura: hacia una recuperación y transición sostenible. Obtenido de CEPAL: [https://www.cepal.org/es/eventos/soluciones-basadas-la-naturaleza-la-agricultura-recuperacion-transicion-sostenible#:~:text=Las%20Soluciones%20Basadas%20en%20la%20Naturaleza%20\(SBN\)%20son%20un%20conjunto,desaf%C3%ADos%20sociales%20de%20manera%20eficaz.](https://www.cepal.org/es/eventos/soluciones-basadas-la-naturaleza-la-agricultura-recuperacion-transicion-sostenible#:~:text=Las%20Soluciones%20Basadas%20en%20la%20Naturaleza%20(SBN)%20son%20un%20conjunto,desaf%C3%ADos%20sociales%20de%20manera%20eficaz.)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Contreras, M. (2023). Valoración de servicios ecosistémicos: herramienta para la toma de decisiones en proyectos de Soluciones basadas en la Naturaleza. Obtenido de EUROCLIMA: <https://www.euroclima.org/en/seccion-publicaciones/tipo-de-documentos/boletines/valoracion-de-servicios-ecosistemicos-herramienta-para-la-toma-de-decisiones-en-proyectos-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>
- Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático [CMNUCC]. (2020). Observatorio del Principio 10 en América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratado/convencion-marco-naciones-unidas-cambio-climatico>
- Convención Ramsar. (2023). La importancia de los humedales. Obtenido de RAMSAR: <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision/la-importancia-de-los-humedales#:~:text=Los%20humedales%20son%20indispensables%20por,y%20mitigaci%C3%B3n%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico.>
- Córdoba, C., y León, T. (2013). Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca - Colombia). *Agroecología*, 8(1), 21 - 32. doi:<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182931/152431>
- Corona, M. (2018). Knowledge, perception and readiness to face the climate change in a growing population, the returning migrants. *Revista de Alimentación*

Contemporánea y Desarrollo regional, 52(28), 1-28.
doi:<https://doi.org/10.24836/es.v28i52.578>

Coronel, T. (2019). Los sistemas de producción agroecológica y su resiliencia frente al cambio climático en la parroquia San Lucas, provincia de Loja. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6585/4/T2816-MCCSD-Coronel-Los%20sistemas.pdf>

Crump, B., y Bowen, J. (2023). The Microbial Ecology of Estuarine Ecosystems. *Annual Review of Marine Science*, 16, 335 - 360.
doi:<https://doi.org/10.1146/annurev-marine-022123-101845>

Cuadros, Í., Vélez, J., Velásquez, J., y Chrinós, D. (2020). La Dispersión del Psílido Asiático, *Diaphorina citri* Kuwayama y su Parasitoide, *Tamarixia radiata* (Waterston) en la Provincia de Manabí, Ecuador. *INVESTIGATIO*, 59 - 64.
doi:<http://dx.doi.org/10.31095/investigatio.2020.13.6>

Del Valle, B., Valdés, O., Conde, C., y Zavaleta, L. (2021). Las organizaciones de la sociedad civil y su papel en la adaptación al cambio climático en México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(87), 1149 - 1182. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v25n87/1405-6666-rmie-25-87-1149.pdf>

Delgadillo, C. (2018). Percepción territorial del cambio climático desde una perspectiva de género, el caso de la comunidad de Santa Helena, municipio de Barichara, Santander, Colombia. Obtenido de FLACSO: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/15256/8/TFLACSO-2018CJDM.pdf>

Dybala, K., Matzek, V., Gardali, T., y Seavy, N. (2019). Carbon sequestration in riparian forests: A global synthesis and meta-analysis. *Glob Chang Biol*, 25(1), 57 - 67. doi:<https://doi.org/10.1111/gcb.14475>

El Diario. (2018). Agricultura familiar y desarrollo sostenible. Obtenido de https://www.eldiario.es/cienciacritica/agricultura-familiar-desarrollo-sostenible_132_2778398.html

- Etcheagaray, D., y Flores, A. (2023). Las áreas protegidas ¿Estrategia clave para la mitigación y la adaptación al cambio climático? Obtenido de Universidad Nacional de Luján.
- Fiallos, N. (2016). Los ecosistemas acuático y terrestre en desarrollo de las macrodestrezas de ciencias naturales de los niños de sexto grado "A" de la escuela de educación básica fiscal Dr. Nicanor Larrea León, Riobamba, Chimborazo, período 2014 - 2015. Obtenido de Universidad Nacional de Chimborazo : <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2949/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BASICA-2016-000080.pdf>
- Forero, E., Hernández, Y., y Zafra, C. (2014). Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas, estrategias de adaptación en comunidades locales. Una revisión. Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica, 17(1), 73-85.
- Franco, K. (2017). Estudio comparativo de costos y rentabilidad de dos empresas familiares dedicadas a la producción de viveros de cítricos injertos en la zona norte del cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Obtenido de Universidad Técnica ESTATAL de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6cb6335c-fda7-41d7-81c0-4e9c44762e5e/content>
- Fundación para el Desarrollo de la Ecología [FUND-ECO]. (2022). Guía para la incorporación del enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE) en proyectos socioambientales. Obtenido de FUND-ECO: https://www.bivica.org/files/6044_Gu%C3%ADa%20para%20la%20incorporaci%C3%B3n%20del%20enfoque%20de%20adaptaci%C3%B3n%20basada%20en%20ecosistemas%20en%20proyectos%20socioambientales.pdf
- García, G. (2018). Percepción al cambio climático en sector apicultor y agrícola de la comunidad de Quimis, Jipijapa. Obtenido de Universidad Estatal del Sur de Manabí: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1332/1/UNESUM-ECUA-ING.MEDIO-49.pdf>

- Giraldo, J. (2021). Análisis de las medidas de adaptación basada en ecosistemas propuesta en el plan de cambio climático "Cartagena de Indias competitiva y compatible con el clima". Obtenido de Universidad de Manizales: https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/6022/Giraldo_Botero_Jorge_Alberto_2021.pdf?sequence=1
- Giraldo, L., Chará, J., Chará, A., y Ramírez, Y. (2020). Restauración de corredores ribereños en paisajes ganaderos de la zona andina colombiana: efectos tempranos en el ambiente acuático. *Revista de la Academia Colombia de Ciencias Exactas*, 652 - 664.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de San Sebastián. (2022). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 - 2023. Obtenido de GAD Parroquial: https://www.edicioneslegales-informacionadicional.com/webmaster/directorio/EE_221003-0520.pdf
- Guanoluisa, D. (2018). Caracterización de la comercialización de limón en la asociación de agricultores y citricultores primero de mayo de la comuna Barcelona, provincia de Santa Elena. Obtenido de Universidad Estatal Península de Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4492/1/UPSE-TAA-2018-0024.pdf>
- Hausner, V., Sigrid, E., Brattland, C., y Fauchald, P. (2019). Sámi knowledge and ecosystem-based adaptation strategies for managing pastures under threat from multiple land uses. *Journal of Applied Ecology*, 57(9), 1656-1665. doi:DOI: 10.1111/1365-2664.13559
- Henao, A., Altieri, M., y Nicholls, C. (2017). Herramienta didáctica para la planificación de fincas resilientes. Obtenido de Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología SOCLA: <http://celia.agroeco.org/wp-content/uploads/2019/02/herramienta-didactica-version-final-agosto-16-de-2017-1.pdf>
- Hernández, C., Báez, A., y Carrasco, M. (2021). Conceptualización de resiliencia al cambio climático en cadenas agropecuarias de valor. *Lámpsakos*(26), 21-40. doi:<https://doi.org/10.21501/21454086.4100>

- Hernández, M., y Travieso, A. (2021). Medidas de adaptación al cambio climático en organizaciones cafetaleras de la zona centro de Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*(23), 1-14. Obtenido de https://vidaycafe.org/wp-content/uploads/2021_Articulo_Adaptacion-Cambio-Climatico.pdf
- Hervalejo, A. (2023). Caracterización de patrones de cítricos, enanizantes, semi-enanizantes y sub-estándar, para el desarrollo de sistemas de plantación sostenibles en Andalucía occidental. Obtenido de Universidad de Sevilla: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=317791>
- Holguín, J. (2022). Evaluación de tres métodos de injertación en cítricos (Citrus) en el cantón Paján provincia de Manabí. Obtenido de Universidad Estatal del Sur de Manabí: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3660/1/Holgu%C3%AD%20S%C3%A1nches%20Jos%C3%A9%20Luis%20-UNIVERSIDAD%20ESTATAL%20DEL%20SUR%20DE%20MANAB%C3%8D.pdf>
- Hoyos, M. (2019). Cambio climático: mitigación y adaptación. Obtenido de FOVIDA: <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2019/10/FOVIDA-Folleto-Mitigacion-y-Adaptacion.pdf>
- Ibarra, E. (2021). Efecto del uso de diferentes estabilizantes y de mandarina (Citrus reticulata) de tres variedades sobre las características físico químicas y sensoriales de una jalea. Obtenido de Universidad Técnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/06cb1827-dc3e-4650-b135-d7ed5361909d/content>
- Iglesias, X. (2022). Análisis de los efectos en la disponibilidad de alimentos, mediante indicadores de seguridad alimentaria y la percepción de cambio climático de los agricultores de Mocha, Tisaleo y Píllaro. Universidad Técnica de Ambato, pág. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35997/1/AL%20854.pdf>.

- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2008). Fruta fresca, limón. Requisitos. Obtenido de INEN: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1757.pdf>
- Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas [INCA]. (2023). Cultivos Tropicales. Obtenido de INCA.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] . (2010). Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador . Obtenido de INEC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2023). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Obtenido de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/CNA/Tomo_CNA.pdf
- Jarma, A., Cardona, C., y Araméndiz, H. (2012). Efecto del cambio climático sobre la fisiología de las plantas cultivadas: una revisión. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 15(1), 63-76. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262012000100008
- Jiménez, A., Castillo, E., Jiménez, L., y Pucha, D. (2022). Adaptation of natural and social systems to climate change in Ecuador: A review. *Bosques Latitud Cero*, 12(1), 54 - 71. doi:<https://doi.org/10.54753/blc.v12i1.1300>
- Katz, M., Sied, G., y Abiuso, F. (2019). La técnica de encuesta: características y aplicaciones. Obtenido de <https://metodologiadelainvestigacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/117/2019/03/Cuaderno-N-7-La-t%C3%A9cnica-de-encuesta.pdf>
- La Hora. (febrero de 2023). El ingreso de los trabajadores agrícolas es casi tres veces menor que el de trabajadores en la industria y servicios. La Hora. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/pais/ingreso-trabajadores-agricolas-casi-tres-veces-menor-trabajadores-industria->

servicios/#:~:text=En%20el%20agro%2C%20la%20mitad,bajos%20ingresos%20es%20el%20agr%C3%ADcola.

- Lara, V. (2021). Análisis de los medios de vida del entorno comunitario de la reserva de producción de fauna de Chimborazo a través del Enfoque Adaptación Basada en Ecosistemas. Obtenido de Repositorio ESPOCH: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/14789/1/236T0551.pdf>
- León, V. (2020). Análisis de percepción sobre cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería bovina en Tungurahua y Chimborazo. Obtenido de Universidad Estatal Amazónica: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/835/1/T.AMB.B.UEA.%20%203274.pdf>
- Lezcano, A. (2016). Análisis de vulnerabilidad de sistemas agrícolas ante variabilidad climática en San Antonio de Oriente, F.M., Honduras. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3e91eefe-4663-4fb5-b1fa-fcf42e2b20d3/content>
- Lloret, J. (2019). Ecosistemas marinos y salud humana. *Mediterráneo Económico*.
- Logroño, I., y Muñoz, A. (2020). Percepción social el cambio climático en un Valle Interandino en la Sierra del Ecuador. *Espacio y Desarrollo*, 36, 101 - 134. doi:<https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.202002.005>
- Lorca, V. (2020). Efectos del cambio climático en la alimentación de los países en desarrollo. Obtenido de Universidad Oberta de Catalunya: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/120586/6/vlorcacTFM0620memoria.pdf>
- Lorca, V. (2022). Efecto del cambio climático en la alimentación de los países en desarrollo. Obtenido de Universidad Oberta de Catalunya: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/120586/6/vlorcacTFM0620memoria.pdf>
- Lugo, L., y Rodríguez, L. (2021). El agroecosistema: ¿objeto de estudio de la agroecología o de la agronomía ecologizada? Anotaciones para una tensión

- epistémica. *Inter disciplina*, 6(14), 89 - 112.
doi:<http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14.63382>
- Maglianesi, M. (2016). Efectos del cambio climático sobre la polinización y la producción agrícola en América tropical. *Ingeniería*, 26(1), 11-20.
- Martínez, R., Harvey, C., Viguera, B., y Alpizar, F. (2017). Cómo enfrentar el cambio climático desde la agricultura: Prácticas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE). Obtenido de Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE).
- Méndez, C. (2018). Percepción territorial del cambio climático desde una perspectiva de género, el caso de la comunidad de Santa Helena, municipio de Barichara, Santander, Colombia. Obtenido de FLACSO: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/15256/8/TFLACSO-2018CJDM.pdf>
- Mendoza, I., y Rodríguez, O. (2021). Percepción social del cambio climático en estudiantes de Bachillerato Técnico en Jiutepec, Morelos, México. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 4.
doi:<https://doi.org/10.46380/rias.vol4.e121>
- Merchat, I., y Solano, J. (2016). Las praderas, sus asociaciones y características: una revisión. *Acta agrícola*, 2(1), 1 - 11.
- Mesejo, C. (2018). Citricultura. El cuajado del fruto. Polinización y partenocarpia. Las giberelinas. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16898/Elcuajadodelfruto_polinizaci%20nypartenocarpia_lasgiberelinas.pdf?sequence=3
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE] . (2015). Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental 2013 – 2014, escala 1:100.000.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador . (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador ENCC 2012 - 2025. Obtenido de Ministerio del Ambiente de Ecuador : <https://www.ambiente.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2017/10/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-ECUADOR.pdf

Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2018). Programa regional AbE Ecuador. Estrategias de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas en Colombia y Ecuador. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57848.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (julio de 2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador ENCC 2012 - 2015. Obtenido de MAATE: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2020). Plan Nacional de Adaptación. Obtenido de MAATE: <https://www.adaptacioncc.com/planacc/base-legal>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2021). Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Ecuador. Obtenido de MAATE: <https://www.ambiente.gob.ec/plan-de-accion-de-genero-y-cambio-climatico-de-ecuador/#:~:text=Las%20mujeres%20se%20ven%20afectadas,cambio%20clim%C3%A1tico%20esta%20situaci%C3%B3n%20empeora.>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2022). Áreas Protegidas, estrategia para enfrentar el cambio climático. Obtenido de MAATE: <https://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-estrategia-para-enfrentar-el-cambio-climatico/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2022). El cambio climático afecta los recursos hídricos. Obtenido de MAATE: <https://www.ambiente.gob.ec/el-cambio-climatico-afecta-los-recursos-hidricos/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España. (2020). Biodiversidad y cambio climático. Obtenido de MITECO: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/biodiversidad-y-cambio->

climatico.html#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20se%20consi
dera,y%20las%20especies%20ex%C3%B3ticas%20invasoras.

- Miranda, D. (2020). Naranja (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck). Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. Obtenido de AGROSAVIA: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36826/Ver_documento_36826.pdf?sequence=4
- Mora, E., Rodríguez, E., Quiroz, A., Cruz, S., Peña, J., y Olvera, D. (2019). Aproximación a la valoración de los servicios ecosistémicos del bosque de Capulálpam de Méndez, Oaxaca, como herramienta para su conservación. *Acta Universitaria*, 29. doi:<http://doi.org/10.15174.au.2019.2002>
- Morales, A., y Zúniga, C. (2016). Impacts of climate change on agriculture and food security. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 269 - 280. doi:<https://doi.org/10.5377/ribcc.v2i1.5700>
- Nelson, G., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., y Lee, D. (2009). Cambio climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. Obtenido de Instituto Internacional de Investigación sobre políticas alimentarias: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf
- Ochoa, J., y Orellana, J. (2016). Determinación de áreas prioritarias para la conservación en el sector biogeográfico valles, del sur del Ecuador. Obtenido de Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5202/1/11584.PDF>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Obtenido de ONU: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

- Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y Agricultura [FAO]. (2019). El trabajo de la FAO en la agricultura familiar. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/ca1465es/CA1465ES.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2020). El fenómeno de La Niña se consolida y amenaza con lluvias por encima de lo normal en el norte de América del Sur. Obtenido de ONU: <https://news.un.org/es/story/2020/10/1483212>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2022). El agua: en el centro de la crisis climática. Obtenido de ONU: [https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20\(ONU%2DAgua\).](https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/water#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20al,agua%20(ONU%2DAgua).)
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). ¿Qué es el cambio climático? Obtenido de ONU: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). La adaptación basada en los ecosistemas . Obtenido de ONU: <https://www.unep.org/es/explore-topics/cambio-climatico/lo-que-hacemos/adaptacion-al-cambio-climatico/la-adaptacion-basada>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] . (2023). Condiciones climáticas y la actividad humana impactan en la degradación de la tierra, comprometiendo la seguridad alimentaria. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/es/c/1141396/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2010). La gestión de los bosques ante el cambio climático. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/i1960s/i1960s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2013). Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/i3247s/i3247s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). Resiliencia climática rural en América Latina. Una reseña de experiencias, lecciones aprendidas y escalamiento. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/ca4632es/ca4632es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2021). Los sistemas alimentarios de los pueblos indígenas. Perspectivas sobre sostenibilidad y resiliencia desde la primera línea del cambio climático. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb5131en>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). Manejo integrado de plagas y plaguicidas. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024). Diversidad: la diversificación es fundamental en las transiciones agroecológicas para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición y, al mismo tiempo, conservar, proteger y mejorar los recursos naturales. Obtenido de FAO: https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/diversity/es/?page=3&ipp=5&tx_dynalist_pi1%5Bpar%5D=YToxOntzOjE6lkwiO3M6MToiMil7fQ%3D%3D

Ortega, I. (2023). Estrategias que contribuyen a la formación de resiliencia frente al cambio climático: Caso de la Mancomunidad del Chocó Andino. Período 2014 - 2021. Obtenido de Repositorio de la FLACSO: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/19889/2/TFLACSO-2023IGOY.pdf>

Padrón, J., y Rocha, M. (2007). Variedades comerciales de cítricos para nuevo León y Tamaulipas. Obtenido de INIFAP: <https://www.compucampo.com/tecnicos/variedadescomerciales-citricos-nl-tams.pdf>

Pantaleón, N., y Tineo, P. (2017). Guía escolar para el estudio de ecosistemas de agua dulce. Ríos y lagos. Adaptarse al cambio climático y educar para el desarrollo sostenible . Obtenido de UNCC: LEARN:

https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/guia_ecosistemas_agua_dulce_final.pdf

- Paricahua, M. (2021). Cambio climático y desarrollo sostenible. *Revista Latinoamericana OGMIOS*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.53595/rlo.2021.1.008>
- Parra, D., Reyes, A., López, E., y Casallas, A. (2020). Diseño participativo de un plan de adaptación al cambio climático en el Parque Natural Chicaque, Cundinamarca. Obtenido de Universidad Sergio Arboleda: https://www.researchgate.net/publication/352781679_Disenio_participativo_de_un_plan_de_adaptacion_al_cambio_climatico_en_el_Parque_Natural_Chicaque_Cundinamarca?enrichId=rgreq-50f1537430a839478a7cdd0aa3ff20a7-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1Mjc4MTY3OTtBUz
- Paste, S. (2018). Identificación de plantas nativas con fines ambientales en el sector de San Ignacio parroquia Toacazo, período 2018. Obtenido de Universidad Técnica de Cotopaxi: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5713/6/PC-000445.pdf>
- Peña, S. (2017). Análisis de datos. Obtenido de Fundación Universitaria del Área Andina: <https://core.ac.uk/download/pdf/326425169.pdf>
- Peralta, C., Giancola, S., Lombardo, E., Mika, R., y Carbajo, M. (2021). Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo. Obtenido de FONTAGRO: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/MODULO_1.pdf
- Pezy, J., Baffreau, A., y Dauvin, J. (2017). What are the factors driving long-term changes of the suprabenthos in the Seine estuary? *Marine Pollution Bulletin*, 118, 307 - 318. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.008>
- Piña, C. (2019). Cambio climático, inseguridad alimentaria y obesidad infantil. *Revista Cubana Salud Pública*, 45(3), 1-18. doi:<https://orcid.org/0000-0003-3570-7420>

- Poleo, D. (2016). ¿Cambio climático o variabilidad climática? Historia, ciencia y política en el clima mesoamericano. *Revista de Ciencias Ambientales*, 50(1), 25 - 39. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/rca.50-1.2>
- Prieto, A. (2018). Adaptación al cambio climático: papel de la cultura y la política en la des-articulación entre las respuestas sociales y gubernamentales asociadas a los impactos del fenómeno climático en Suba-Bogotá. Obtenido de FLACSO: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/14009/8/TFLACSO-2018AIPR.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2023). Cómo pueden ayudarnos los bosques a limitar los impactos del cambio climático. Obtenido de PNUD: <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/como-pueden-ayudarnos-los-bosques-limitar-los-impactos-del-cambio-climatico>
- Quiroz, I., Pérez, A., Landeros, C., Gallardo, F., Velasco, J., y Benítez, G. (2024). Capacidad de resiliencia del agroecosistema café en Tezonapa, Veracruz, México. *Agronomía Mesomericana*, 35, 1-19. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/55146/58765>
- Quiroz, K. (2020). Análisis de la contaminación del ecosistema acuático por vertimiento de efluentes. Obtenido de Universidad Científica: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1603/TB-Quiroz%20K.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente [RCOA] . (2019). Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019. Obtenido de RCOA: <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Rodríguez, A., Jácome, J., Jiménez, S., Marín, K., y Mogro, V. (2020). Caracterización de Fincas Agropecuarias de El Tingo la Esperanza / Pujilí / Cotopaxi / Ecuador. *Ecología Aplicada*, 19(2), 49-56. doi:<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v19i2.1555>

- Rodríguez, L., Curetti, G., Garegnani, G., Grilli, G., Pastorella, F., y Paletto, A. (2016). La valoración de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas forestales: un caso de estudio en Los Alpes Italianos. *Bosque*, 37(1), 41 - 52. doi:10.4067/S0717-92002016000100005
- Rojas, E., Chávez, S., Veneros, J., Díaz, E., Sánchez, T., y García, M. (2021). Efectos del cambio climático en fincas cafetaleras: una revisión bibliográfica con énfasis en Perú. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 11(1). doi:<https://doi.org/10.17162/au.v11i1.547>
- Romo, M. (2015). Levantamiento de la línea base para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en la comunidad de Minas, Chupa, parroquia San José de Minas - Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de Universidad Internacional SEK: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1469/1/Tesis%20Cam%20Clim%C3%A1tico%20Final%20PDF.pdf>
- Rosales, V., Rubio, A., Casanova, L., Fraire, S., Flota, C., y Galicia, F. (2020). Percepción de citricultores ante el efecto del cambio climático en Campeche. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(4), 727-740. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v11i4.1898>
- Rosegrant, M., Nelson, G., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., y Lee, D. (2009). Cambio Climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. Obtenido de Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias IFPRI: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf
- Ruiz, L., Meli, P., Aguilar, R., Rabasa, A., Rey, J., y Carabias, J. (2017). Bosques ribereños del trópico húmedo de México: un caso de estudio y aspectos críticos para una restauración exitosa. *Madera y bosques*, 23(1). doi:<https://doi.org/10.21829/myb.2017.2311118>
- Saavedra, L., Cuevas, L., Vargas, C., y Marín, A. (2021). Manual para un sistema de monitoreo ambiental participativo, que mejore la capacidad de adaptación

al cambio climático de las comunidades pesqueras y acuícolas en Chile.
doi:<http://dx.doi.org/10.4060/cb3579es>

Salazar, A., Freyle, N., Germán, T., y Álvarez, L. (2016). Percepción sobre riesgo al cambio climático como una amenaza para la salud humana, Taganga, Santa Marta, 2014. Luna Azul(43). doi:10.17151/luaz.2016.43.6

Salinas, V., Cevallos, W., y Levy, K. (2020). Afrodescendientes e indígenas vulnerables al cambio climático: desacuerdos frente a medidas preventivas estatales ecuatorianas. ÍCONOS Revista de Ciencias Sociales, 66(XXIV), 107 - 129. doi:<https://doi.org/10.17141/iconos.66.2020.4012>

Samaniego, J., Alatorre, J., y Der Borght, R. (2021). Soluciones basadas en la naturaleza: el potencial de la restauración y conservación de bosques para la adaptación al cambio climático en Centroamérica. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5e6bbce0-a819-4394-937b-6976ee7b498a/content>

Samaniego, J., Galindo, L., Mostacedo, S., Ferrer, J., Alatorre, J., y Reyes, O. (2017). Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Obtenido de CEPAL: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_medidas_de_mitigacion_y_adaptacion.pdf

Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: Una revisión general. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39781>

Sandoval, S., Acuña, I., y Escanilla, C. (2022). Polinización sostenible: Adaptación al cambio climático para la producción de fruta en Chile. Obtenido de Centro de Biotecnología de Sistemas CSB - UNAB.

Segui, P. (2020). Ecosistemas mixtos: qué son, tipos y ejemplos. Obtenido de OVACEN: <https://ecosistemas.ovacen.com/mixtos/#:~:text=de%20diferencias%20f%C3%ADsicas.->

,Qu% C3%A9% 20son% 20los% 20ecosistemas% 20mixtos, de% 20costas% 20y% 20los% 20humedales.

Serrano, A. (2020). La agricultura diversificada mejora los ecosistemas y mantiene su rendimiento. Obtenido de <https://www.fantasymundo.com/la-agricultura-diversificada-mejora-los-ecosistemas-y-mantiene-su-rendimiento/>

Soares, D., García, A., y Manzano, L. (2018). Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas - Comitán, Chaipas. *Ciencia Ergo Sum*, 25(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/104/10453975001/10453975001.pdf>

Soto, G., y Herrera, M. (2019). Cambio climático y agua de ciudades. Impactos en la ciudad de México. Aspectos científicos y políticas públicas. México. Obtenido de <https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectro-nico/Cambio-climatico-y-agua-en-ciudades.pdf>

Soto, J. (2022). Climate change and its effect on biodiversity. *Revista de Ciencias Agropecuarias ALLPA*, 5(10), 8 - 13. doi:<https://doi.org/10.56124/allpa.v5i10.0051>

Tigmasa, L. (2020). Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la parroquia Izamba, cantón Ambato. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31434/1/005%20Tesis%20maestr%C3%ADas%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20-%20Tigmasa%20Lilian.pdf>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales [UICN]. (2012). Adaptación basada en ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Obtenido de UICN: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>

Uribe, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe

- (CEPAL): <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df277d47-47a1-4466-84a4-82ee62adad54/content>
- Valdés, L., Ravelo, Y., y Miranda, D. (2023). Acciones prácticas para contrarrestar el cambio climático en comunidades rurales. *ECOVIDA*, 13(1), 16 - 23.
- Valdiviezo, A. (2021). Propuestas de medidas de adaptación basadas en ecosistema en el estero La Matanza, Durán, Ecuador. Obtenido de Repositorio ESPOL: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/51470/1/T-76753%20Valdiviezo%20Ajila.pdf>
- Vásquez, N. (2018). Percepciones sobre cambio climático en relación a las medidas de mitigación y adaptación sobre la disponibilidad y conservación del agua. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9056/2/PG%20718%20TESIS.pdf>
- Vignola, R., Otarola, M., Alpizar, F., y Rivera, P. (2019). Gobernanza para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) para pequeños caficultores de América Central. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 19-32. doi:doi:10.15517/am.v30i1.32596
- Villamizar, N., Castellanos, L., y Montañez, G. (2022). Diversidad arbórea en fincas de pequeños agricultores en cuatro municipios de Norte Santander, Colombia. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio*, 8(6). doi:https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15043
- Vivas, C. (2022). Participación ciudadana frente al cambio climático. Experiencias de abordaje en gobiernos locales. Obtenido de Red Argentina de Municipios frente al cambio climático: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/argentinien/19009.pdf>
- World Wildlife Fund [WWF]. (2016). Cinco razones por las que las Áreas Protegidas son claves para afrontar el cambio climático. Obtenido de WWF: <https://www.wwf.org.ec/?275130/Cinco-razones-por-las-que-las-reas-Protegidas-son-claves-para-afrontar-el-Cambio-Climtico>

- World Wildlife Fund [WWF]. (2023). ¿En qué consisten las soluciones basadas en la naturaleza y cómo pueden ayudarnos a enfrentar la crisis climática? Obtenido de WWF: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-crisis-climatica#:~:text=Las%20soluciones%20basadas%20en%20la%20naturaleza%20se%20refieren%20a%20un,natura>
- Wuersch, L., Neher, A., Marino, F., Bamberry, L., y Papa, R. (2023). Impacts of climate change on work health and safety in Australia: A scoping literatura review. *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, 20(21). doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph20217004>
- Yacomelo, M., Arias , H., y Martínez, M. (2020). Manual técnico para la producción de cítricos en la región de la Depresión Momposina. Obtenido de AGROSAVIA: <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/52/52/664-1?inline=1?inline=1>
- Zambrano, R. (2014). Conservación de zumo de naranja (*citrus sinensis*) utilizando dosis de miel de abeja y canela como conservante natural. Obtenido de Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí: <https://core.ac.uk/download/pdf/157800119.pdf>
- Zhong, B., Wu, S., Sun, G., y Wu, N. (2022). Farmers' Strategies to Climate Change and Urbanization: Potential of Ecosystem-Based Adaptation in Rural Chengdu, Southwest China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2). doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph19020952>
- Zúñiga, D., y Mendoza, R. (2017). Gestión y manejo del agua en la agricultura. Obtenido de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA): <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19866/CDHN22038298e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta a emplear en la parroquia San Sebastián

SOCIODEMOGRÁFICO

1. Edad

- 10 – 19 años
- 20 – 29 años
- 30 – 39 años
- 40 – 49 años
- 50 – 64 años
- 65 o más

2. Género

- Masculino
- Femenino

3. Nivel de instrucción

- Primaria
- Básica
- Superior
- Ninguna

4. Estado civil

- Soltero (a)
- Casado (a)/unión libre
- Separado (a)/divorciado (a)
- Viudo (a)

PRODUCTIVOS

5. ¿Cuál es la extensión de tierra que posee?

- Menor a 1 ha
- Entre 1 y 3 ha
- Entre 3 y 5 ha
- Entre 6 y 8 ha
- Más de 9 ha

6. ¿Qué actividades productivas realiza?

- Agrícolas
- Pecuarias
- Turistas
- Forestales
- Otras

7. ¿Qué cantidad de hectáreas utiliza para su producción?

- De 1 a 3 ha
- De 4 a 8 ha
- Menos de 1 ha
- Más de 9 ha

8. ¿Cuántos miembros de la familia trabajan la tierra?

- Menos de 3 personas
- De 3 a 5 personas
- De 6 a 8 personas
- Más de 9 personas

9. ¿Cuál es el ingreso mensual que obtiene por la realización de su actividad productiva?

- Menor a \$50
- Entre \$50 y \$100
- Entre %100 y \$250
- Más de \$500

10. ¿Por qué se dan principalmente las pérdidas ocasionadas en su producción en su comunidad?

- Sequías
- Precios bajos
- Incidencia de plagas y enfermedades
- Otros

Anexo 2. Modelo de encuesta para la evaluación de percepción climática**1. ¿Ha escuchado hablar usted del cambio climático?**

- Sí
- No
- No precisa

2. Considera ud, que el cambio climático está sucediendo a nivel global

- Sí
- No
- No precisa

3. Considera ud, que el aumento considerable de la temperatura es uno de los efectos del cambio climático a nivel local

- Sí
- No
- No precisa

4. Considera ud, que el cambio climático ha tenido un impacto negativo en la producción de cítricos en los últimos años

- Sí
- No
- No precisa

5. Considera ud. que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la producción de alimentos

- Sí
- No
- No precisa

6. Considera ud, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente el abastecimiento de agua en la comunidad

- Sí
- No
- No precisa

- 7. Considera ud, que efectos adversos del cambio climático han alterado negativamente la biodiversidad de la zona**
- Sí
 - No
 - No precisa
- 8. Considera ud, que el establecimiento y manejo efectivo de un sistema de áreas protegidas local puede asegurar la proporción de servicios ecosistémicos que contribuyen a incrementar la resiliencia contra el cambio climático de la parroquia San Sebastián**
- Sí
 - No
 - No precisa
- 9. Considera ud, que con el establecimiento de estrategias su comunidad podrá ser capaz de mejorar su resiliencia, capacidad adaptativa o reducir su vulnerabilidad: particularmente en relación con las personas más pobres o vulnerables**
- Sí
 - No
 - No precisa
- 10. A su criterio, ¿cuáles son los factores que tienen un impacto sobre los ecosistemas locales de su comunidad?**
- Cambio climático
 - Contaminación por pesticidas
 - Sobreexplotación
 - Especies invasoras
 - Enfermedades de animales
 - Otros factores

Anexo 3. Medición de vulnerabilidad

1. ¿A qué figura corresponde la pendiente de la finca?



2. ¿Qué técnicas utiliza para sembrar en zonas con mucha pendiente?

3. ¿Qué tipo de cercas utiliza en diferentes zonas de su terreno?

4. ¿Qué funciones cumplen las cercas utilizadas?

- Protección del viento
- Delimitación de espacios
- Producción de alimentos
- Maderables

5. ¿Utiliza cobertura para proteger el suelo?

- Sí
- No
- ¿Cuál (es)?

6. ¿Cuenta con zonas de protección/conservación ambiental?

- Sí
- No
- ¿Qué porcentajes de la finca? _____%

7. ¿Qué porcentaje de los siguientes ítems ocupa su finca?

Agrícola _____%

Pecuario _____%

Otros usos _____%

Maderables _____%

Anexo 4. Valoración de la capacidad de respuesta y recuperación en las fincas citricultoras

| Fincas | Indicadores | | | | | | | | | | Nivel de capacidad de respuesta | Acción |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|------------|
| | Diversificación de los cultivos | Prácticas de conservación del suelo | Producción para autoconsumo | Autosuficiencia | Dependencia de insumos externos | Banco de semillas | Manejo de alimentos para animales | Organización | Conocimientos tradicionales | Promedio | | |
| Nro. 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | Alta | Vigilancia |
| Nro. 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | Media | Precaución |
| Nro. 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | Media | Precaución |
| Nro. 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | Alta | Vigilancia |
| Nro. 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | Alta | Vigilancia |
| Nro. 6 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | Media | Precaución |
| Nro. 7 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | Media | Precaución |
| Nro. 8 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | Media | Precaución |
| Nro. 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | Alta | Vigilancia |
| Nro. 10 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | Media | Precaución |
| Promedio por indicador | 4,2 | 4,5 | 3,9 | 4,2 | 4,2 | 3,7 | 4 | 4 | 4,9 | 4 | Media | Precaución |

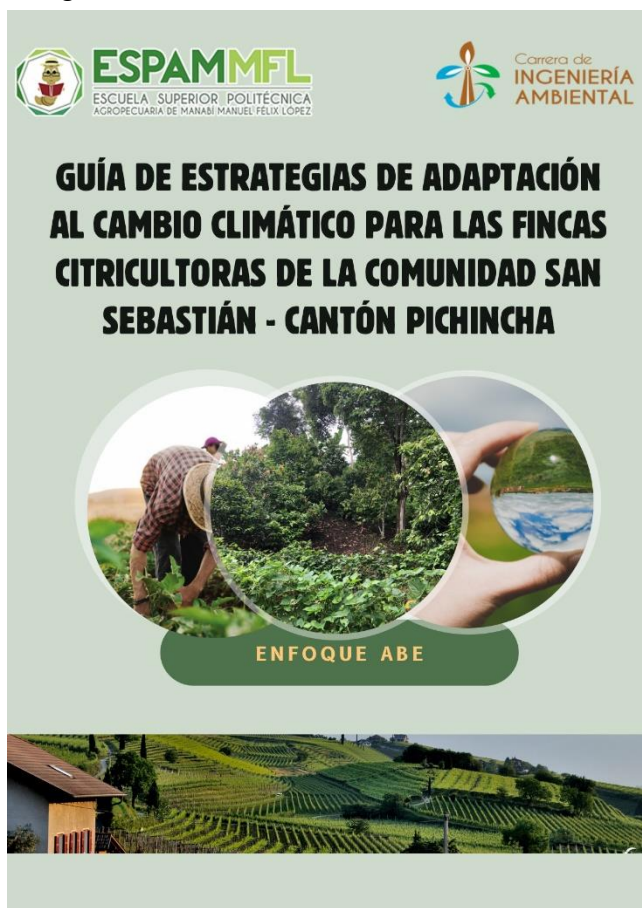
Anexo 5. Valoración del nivel de vulnerabilidad en las fincas citricultoras

| Finca | Indicador | | | | | | Promedio | Nivel de vulnerabilidad | Acción |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|----------|-------------------------|------------|
| | Diversidad de paisaje | Variedad de especies vegetales | Presencia de bosque | Inclinación o pendiente del terreno | Capacidad de infiltración y bioestructura del suelo | Compactación y erosión del suelo | | | |
| Nro. 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Baja | Vigilancia |
| Nro. 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | Media | Precaución |
| Nro. 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | Media | Precaución |
| Nro. 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | Baja | Vigilancia |
| Nro. 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Baja | Vigilancia |
| Nro. 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | Media | Precaución |
| Nro. 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | Media | Precaución |
| Nro. 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | Media | Precaución |
| Nro. 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Baja | Vigilancia |
| Nro. 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Baja | Vigilancia |
| Promedio por indicador | 4,3 | 4,2 | 4,3 | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 4 | Media | Precaución |

Anexo 6. Valoración del nivel de resiliencia en las fincas citricultoras

| Indicadores | Fincas | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----------|----------|------|----------|----------|------|------|-------|----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | Requerimientos mano de obra | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Participación organizacional | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Acceso asistencia técnica | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | Formación complementaria | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Vías de acceso | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Servicios públicos | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | Labranza de conservación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Prácticas protección de suelo | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | Fertilización y nutrición vegetal | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | Reciclado de nutrientes | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Manejo de arvenses | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Manejo de plagas y enfermedades | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | Disponibilidad del recurso hídrico | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | Prácticas de conservación de agua | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Cosecha y almacenamiento de agua | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Sistema de riego utilizado | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 17 | Tratamientos aguas servidas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Manejo de instalaciones (infraestructura) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Sanidad animal | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Bienestar animal | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | Suministro de sales minerales | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | Suministro suplementos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | Manejo de la información (registros) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Componente agroforestal | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 25 | Prácticas agroforestales | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 26 | Servicio ecosistémico | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | Corredores biológicos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | Reforestación | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Promedio | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,8 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,54 | 0,8 | 0,6 |
| | Nivel de resiliencia | Muy Alta | Muy Alta | Baja | Muy Alta | Muy Alta | Baja | Baja | Media | Muy Alta | Alta |

Anexo 7. Guía de estrategias de adaptación al cambio climático para los agricultores del cantón Pichincha



Autoras:

Carmen Melina Del Valle Basurto
Josselyn Melissa Guerrero Guerrero

Revisión:

Ing. José Manuel Calderón Pincay. Mg.
Docente ESPAM MFL

Elaborado en:

Calceta - Manabí - Ecuador

Agradecimientos:

Las autoras agradecen a los agricultores de la comunidad San Sebastián del cantón Pichincha por la participación e información brindada en la realización de esta investigación.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| CONTENIDO..... | 1 |
| PRESENTACIÓN..... | 2 |
| OBJETIVO DE LA GUÍA..... | 2 |
| GLOSARIO..... | 3 |
| INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| CAPÍTULO I. GENERALIDADES..... | 6 |
| CAMBIO CLIMÁTICO..... | 7 |
| ¿POR QUÉ OCURRE EL CAMBIO CLIMÁTICO?..... | 7 |
| CONSECUENCIAS..... | 7 |
| EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 8 |
| CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA..... | 11 |
| CAPÍTULO II. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 12 |
| ADAPTACIÓN..... | 13 |
| MITIGACIÓN..... | 13 |
| RESILIENCIA..... | 13 |
| PERCEPCIÓN CLIMÁTICA..... | 14 |
| METODOLOGÍA PARA LA PERCEPCIÓN CLIMÁTICO..... | 15 |
| METODOLOGÍA DE PERCEPCIÓN CLIMÁTICA BAJO EL ENFOQUE ABE..... | 15 |
| ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA AGRICULTURA..... | 16 |
| CAPÍTULO III. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA BAJO UN ENFOQUE ABE..... | 17 |
| CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD SAN SEBASTIÁN..... | 18 |
| EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN SAN SEBASTIÁN..... | 18 |
| ESTRATEGIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA AGRO PRODUCTIVOS EN FINCAS CITRICULTORAS..... | 19 |
| ESTRATEGIAS DE DIVERSIFICACIÓN AGROPECUARIA CON TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN EN LAS FINCAS CITRICULTORAS..... | 21 |
| RECOMENDACIONES..... | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 24 |

PRESENTACIÓN

La "Guía de estrategias de adaptación al cambio climático" tiene como finalidad brindar información a los agricultores y habitantes del cantón Pichincha sobre los efectos del cambio climático en fincas citricultoras, además, de proponer estrategias para incrementar la capacidad de respuesta en caso de eventos climáticos bajo un enfoque de Adaptación Basado en Ecosistemas "AbE".

El enfoque AbE busca reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático y generar beneficios socioeconómicos en las comunidades rurales, integrando el manejo sostenible, la conservación y restauración de los ecosistemas para proveer funciones ambientales permitiendo adaptarse a los impactos negativos del cambio climático.

Objetivo de la guía

Fortalecer el conocimiento sobre el cambio climático en la parroquia rural San Sebastián del cantón Pichincha bajo un enfoque AbE.

GLOSARIO

- **Adaptación:** acciones y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático.
- **Amenaza:** ocurrencia potencial de un suceso relacionado con el clima que puede causar pérdidas.
- **Capacidad de respuesta:** acción tomada en base al conocimiento adquirido y a las habilidades desarrolladas.
- **Mitigación:** acción y efecto de moderar, disminuir o suavizar las emisiones de GEI.
- **Percepción climática:** forma en que las personas perciben y comprenden los cambios en el clima.
- **Resiliencia:** cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático.
- **Vulnerabilidad:** grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático.

3

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cambio climático es un problema que concierne tanto a la sociedad como a la naturaleza (Jácome, 2023). En los últimos años, los efectos del cambio climático han promovido eventos climáticos extremos como lluvias torrenciales, incendios forestales, sequías, huracanes, olas cálidas o frías intensas que afectan a todos los sectores principalmente a la agricultura a nivel mundial (Guamán, 2020). Hernández y Travieso (2020) afirman que los efectos de este evento a largo plazo constituyen una amenaza tanto para la biodiversidad, la soberanía alimentaria, el desarrollo humano y afecta el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

La actividad agrícola enfrenta a una amenaza creciente ante el cambio climático, ya que, este fenómeno puede aumentar las temperaturas medias del ambiente y/o precipitación, alterando el rendimiento y calidad de la producción de los cultivos, promoviendo la proliferación de plagas, malas hierbas, además, de que incrementa las probabilidades de pérdida y/o la reducción de las cosechas a corto y largo plazo, afectando la calidad de vida de los agricultores, especialmente de los pequeños campesinos en las zonas rurales (Altieri y Nicholls, 2016; Guamán, 2020).

4

En América Latina, el cambio climático puede provocar la salinización y desertificación del suelo, siendo las zonas secas las más afectadas (Jácome, 2023). Por su parte, Ecuador, un país vulnerable a factores extremos tiene fuertes repercusiones en la producción agrícola, debido al incremento de lluvias que conllevan a inundaciones, sequías más prolongadas heladas y eventos meteorológicos extremos (Primera NDC del Ecuador, 2019).

Desde este contexto, Tigmasa (2020) señala que frente a la constante amenaza que representa el cambio climático, ha sido necesario el interés por buscar alternativas que disminuyan el calentamiento global, lo cual recae en la toma de decisiones acerca de las posibles medidas de mitigación frente a este evento. Jiménez et al. (2022) exponen que en los últimos años se promueven enfoques de adaptación al cambio climático, entre estos, destaca la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) que relaciona la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Con base a lo mencionado, la presente guía tiene como finalidad impartir conocimientos a los habitantes y agricultores de la parroquia rural San Sebastián sobre el cambio climático, sus efectos y las estrategias y/o medidas que pueden tomarse ante los eventos climático bajo un enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas "AbE".

5

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se refiere al proceso de modificación a largo plazo en los patrones climáticos de la Tierra (Chávez, 2021).

¿Por qué ocurre el cambio climático?



Quema de combustibles fósiles



Deforestación



Industrialización

Consecuencias

La temperatura promedio global aumenta, conllevando a:



Variaciones en las precipitaciones



Eventos climáticos extremos



Elevación del nivel del mar



7

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2023) algunos de los efectos del cambio climático son:

Temperaturas más elevadas



Las temperaturas más elevadas aumentan las enfermedades relacionadas con el calor y pueden dificultar el trabajo y los desplazamientos.

Tormentas intensas



Los cambios de temperaturas provocan cambios en las precipitaciones, lo que da lugar a tormentas más intensas y frecuentes; que provocan inundaciones y corrimientos de tierra.

Aumento de la sequía



Las sequías pueden provocar tormentas de arena y polvo destructivas que pueden desplazar miles de millones de toneladas de arena por los continentes.

8

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Pérdidas de especies



El cambio climático supone un riesgo para la supervivencia de las especies en la tierra y en el mar. Los riesgos aumentan a medida que suben las temperaturas.

Incendios forestales



El aumento de la temperatura media y la disminución de las precipitaciones crearán el medio ideal para los incendios, especialmente en las zonas de alta montaña.

Océano se calienta



El océano absorbe la mayor parte del calor del calentamiento global, esto derrite las capas de hielos y eleva el nivel del mar, amenazando a las comunidades costeras e insulares.

9

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Escasez de alimentos



Los cambios en el clima y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos son algunas de las razones del aumento mundial del hambre. La pesca, los cultivos y el ganado pueden desaparecer o ser menos productivos.

Riesgos para la salud



Los cambios en los patrones climáticos están propagando enfermedades como la malaria, asimismo, los fenómenos meteorológicos aumentan las enfermedades y muertes.

10

CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA

Los cambios en las precipitaciones también tienen efectos profundos en la agricultura (Jácome, 2023).

- Sequías prolongadas**
Reducen drásticamente la disponibilidad de agua para riego, comprometiendo la producción y la calidad de los cultivos.
- Lluvias intensas e inundaciones**
Erosionan los suelos, afectan negativamente el crecimiento de las plantas y, en casos extremos, destruir cultivos enteros.
- Impactos**
Aumentan la inseguridad alimentaria en comunidades vulnerables.



11

CAPÍTULO II. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Adaptación

Enfoque esencial para reducir el riesgo y minimizar los impactos del cambio climático, especialmente cuando se considera que algunas consecuencias del calentamiento global son inevitables (Hoyos, 2019).



Mitigación

Acción y efecto de moderar, aplacar, disminuir o suavizar las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) (Hoyos, 2019).



Resiliencia

La resiliencia es la capacidad de un sistema para hacer frente a los efectos o recuperarse de ellos, al tiempo que conserva los componentes esenciales del sistema original (Hernández et al., 2021).



13

Percepción Climática

Se refiere a la forma en que las personas perciben y comprenden los cambios en el clima y sus impactos en el medio ambiente y la sociedad.

Metodología para la percepción climática

- Encuestas
- Cuestionarios
- Diarios y registros
- Estudios de observación y comportamiento



14

METODOLOGÍA DE PERCEPCIÓN CLIMÁTICA BAJO EL ENFOQUE ABE

ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (AbE)

La adaptación basada en los ecosistemas (AbE) es una estrategia de adaptación al cambio climático que aprovecha las soluciones que se apoyan en la naturaleza y los servicios ecosistémicos (ONU, 2023). Algunos de los beneficios son:



Protección de los hábitats costeros.



Aporta defensas naturales contra las inundaciones.



La reforestación puede contener la desertificación.



Reponer las reservas de agua subterránea en épocas de sequía

15

ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (AbE) EN LA AGRICULTURA

Viguera et al. (2018) mencionan algunas de las ventajas de las prácticas AbE en la agricultura:



Ayudan a mantener la producción agrícola ante las nuevas condiciones climáticas y el impacto de eventos climáticos extremos.



Proveen co-beneficios de mitigación del cambio climático a través del secuestro de dióxido de carbono o la reducción de emisiones de GEI por el menor uso de fertilizantes o pesticidas sintéticos.



Permiten incrementar la rentabilidad de los cultivos (mayores producciones agropecuarias y diversificación productiva).



Apoyan la conservación de biodiversidad.

16

CAPÍTULO III. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN CLIMÁTICA BAJO UN ENFOQUE ABE

Cambio climático en la Comunidad San Sebastián



La parroquia rural San Sebastián está ubicada en el cantón Pichincha, donde se ha evidenciado los efectos del cambio climático.

Efectos del cambio climático en San Sebastián

Los agricultores de la comunidad San Sebastián indicaron que el cambio climático afectan a:

La producción de cítricos y otros cultivos.

Producción de alimentos

Abastecimiento de agua

Biodiversidad de la zona

18

ESTRATEGIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA AGRO PRODUCTIVOS EN FINCAS CITRICULTORAS

Objetivo:

Promover la participación de los agricultores de la comunidad San Sebastián para la construcción local de la resiliencia ante el cambio climático.

1 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE AGRICULTURA CON ENFOQUE ECOLÓGICO

Utilización de abonos orgánicos

- Aumentan la cantidad de nutrientes para el suelo.
- Mejoran la fertilidad del suelo.
- Ayudan a retener los nutrientes.
- Permiten la fijación de carbono.
- Favorecen la capacidad del cultivo para absorber agua.



Rotación y asociación de cultivos

- Mejora la salud del suelo.
- Optimiza los nutrientes en el suelo.
- Combate la presión de las plagas y malezas.



19

ESTRATEGIAS DE DIVERSIFICACIÓN AGROPECUARIA CON TÉCNICAS AGROECOLÓGICA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN EN LAS FINCAS CITRICULTORAS

Objetivo:

Fortalecer las buenas prácticas agrícolas en la comunidad San Sebastián para aumentar la resiliencia en las zonas de estudio.

1 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE CAPACITACIONES DE SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Gestión de un análisis de vulnerabilidad climática en la comunidad de estudio

Esta información será útil para que la comunidad este prevenida sobre los eventos climáticos y puedan responder ante un evento natural.



21

2 CONSERVAR Y RESTAURAR LOS ECOSISTEMAS EN LA COMUNIDAD SAN SEBASTIÁN

Instalación de cercas vivas



- Ayudan en la reducción de emisiones.
- Producción de productos maderables.
- Fuentes de alimento para consumo humano y animal.
- Sirven de corredores para el movimiento de animales.
- Fijan carbono atmosférico.

3 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE REFORESTACIÓN CON ÁRBOLES NATIVOS



Identificación de árboles y/o especies nativas

- Forman suelos fértiles.
- Evitan la erosión.
- Captan agua para los acuíferos.
- Sirven como refugios para la fauna.
- Reducen la temperatura del suelo.



Las estrategias establecidas buscan reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta y resiliencia por parte de los agricultores involucrados ante los eventos del cambio climático, bajo un enfoque AbE.

20

2 IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES EN LAS FINCAS CITRICULTORAS

Los agricultores deben capacitarse en los siguientes temas:

- ✓ Protección de fuentes de aguas



- ✓ Manejo de semillas locales



- ✓ Control de plagas y enfermedades



- ✓ Reciclaje de residuos de cultivos



Las estrategias propuestas establecen acciones para el mejoramiento de las prácticas agrícolas en la comunidad de estudio.

22

RECOMENDACIONES

- Promover la participación activa por parte de los agricultores de la comunidad San Sebastián en temas sobre el cambio climático.
- Realizar las capacitaciones pertinentes de manera anual para que los agricultores puedan estar preparados ante eventos climáticos.
- Implementar cercas vivas en todas las fincas citricultoras de la comunidad San Sebastián.



23

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M., y Nicholls, C. (2016). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *Leisa revista de agroecología*, 5-9.
- Chávez, J. (2021). Impacto del cambio climático en la agricultura en los sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar : <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7921/1/T3434-MCCSD-Ch%C3%A1vez-Impacto.pdf>
- Guamán, J. (2020). Índices de cambio climático y su afectación a la agricultura, caso de estudio cantón Ambato. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana SEDE Quito: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19187/1/UPS%20-%20TTS124.pdf>
- Hernández, C., Báez, A., y Carrasco, M. (2021). Conceptualización de resiliencia al cambio climático en cadenas agropecuarias de valor. *Lámpsakos*(26), 21-40. doi: <https://doi.org/10.21501/21454086.4100>
- Hernández, M., y Travieso, A. (2021). Medidas de adaptación al cambio climático en organizaciones cafetaleras de la zona centro de Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24, 1-14. Obtenido de https://vidaycafe.org/wp-content/uploads/2021_Articulo_Adaptacion-Cambio-Climatico.pdf
- Hoyos, M. (2019). Cambio climático: mitigación y adaptación. Obtenido de FOVIDA: <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2019/10/FOVIDA-Folleto-Mitigacion-y-Adaptacion.pdf>

24

- Jácome, M. (2023). Evaluación de los efectos del cambio climático en la agricultura de la zona Chugchilán, cantón Sigchos. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar : <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9097/1/T3987-MCCSD-Jacome-Evaluacion.pdf>
- Jiménez, A., Castillo, E., Jiménez, L., y Pucha, D. (2022). Adaptación de sistemas naturales y sociales al cambio climático en el Ecuador: una revisión. *Bosques Latitud Cero*, 12(1), 54-71. doi:<https://doi.org/10.54753/blc.v12i1.1300>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). Causas y efectos del cambio climático. Obtenido de ONU: <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). La adaptación basada en los ecosistemas. Obtenido de ONU: <https://www.unep.org/es/explore-topics/cambio-climatico/lo-que-hacemos/adaptacion-al-cambio-climatico/la-adaptacion-basada>
- Primera NDC del Ecuador. (2019). Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas.
- Tigmasa, L. (2020). Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la parroquia Izambra, cantón Ambato. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31434/1/005%20Tesis%20maestr%C3%ADas%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20-%20Tigmasa%20Lilian.pdf>
- Viguera, B., Martínez, R., Alpizar, F., y Harvey, C. (2018). Adaptación basada en Ecosistemas como una opción de adaptación de la agricultura al cambio climático en Centroamérica. Obtenido de Policy Brief. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) & Conservación Internacional (CI): https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_Policy_brief_EbA.pdf

25

Anexo 8. Registro fotográfico**Anexo 8-A. Aplicación de encuesta a los agricultores de las fincas citricultoras**

Anexo 8-B. Aplicación de encuesta para la evaluación de la percepción climática y vulnerabilidad

