

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Ambiente y Sustentabilidad

Maestría de Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo

**Conocimientos ancestrales como estrategias de adaptación y mitigación
al cambio climático**

Estudio de caso cantón Saquisilí

Brayan Homero Vallejo Ronquillo

Tutor: Fernando José Larrea Maldonado

Quito, 2025

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia

Cláusula de cesión de derechos de publicación de tesis

Yo, Brayan Homero Vallejo Ronquillo, autor de la tesis intitulada “Conocimientos ancestrales como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático: Estudio de caso cantón Saquisilí”. Mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de magister en Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro, que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

09 de septiembre de 2025

Firma: _____

Resumen

El cambio climático representa uno de los desafíos más apremiantes para la agricultura y la seguridad alimentaria en todo el mundo. En este contexto, las técnicas agroecológicas ancestrales emergen como valiosas estrategias de adaptación y mitigación. Esta investigación analiza el papel de las técnicas agroecológicas ancestrales en la agricultura contemporánea, centrándose en su contribución a la resiliencia de los sistemas agrícolas y su capacidad para mitigar los impactos adversos del cambio climático.

Mediante una combinación de métodos cualitativos, se exploraron comunidades agrícolas específicas que han mantenido y transmitido técnicas agroecológicas a lo largo de generaciones. Se documentaron prácticas, conocimientos y métodos tradicionales de agricultura, destacando la importancia de la preservación de estos legados culturales.

La investigación identificó los impactos del cambio climático en las áreas de estudio, destacando desafíos como cambios en los patrones de lluvia, aumento de las temperaturas y eventos climáticos extremos. A través de análisis comparativos, se demostró que las técnicas agroecológicas ancestrales contribuyen significativamente a la resiliencia de los sistemas agrícolas, al mejorar la conservación del suelo, la biodiversidad y la eficiencia hídrica.

Estos resultados sugieren que la revitalización y promoción de las técnicas agroecológicas ancestrales pueden ser fundamentales para la adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático en la agricultura.

Palabras clave: Adaptación, cambio climático, estrategia, mitigación, sistema agrícola, técnicas agroecológicas ancestrales.

A mi familia, por su apoyo incondicional y en especial a mi madre que se lo importante que es para ella alcanzar este nivel académico.

Agradecimientos

A mi tutor de tesis Fernando Larrea, por compartir sus sabios consejos a lo largo de la investigación.

A mis compañeros de trabajo de la dirección de desarrollo social del GADMIC Saquisilí periodo 2024, quienes fueron participes en todo momento para elaborar esta tesis de maestría.

Tabla de contenidos

Capítulo Primero: La importancia de los conocimientos ancestrales frente al cambio climático y la lucha contra la agroindustria.....	15
1. Conocimientos tradicionales sobre la agricultura.....	17
2. Modernización agrícola	18
3. Penetración de la revolución verde con el desarrollo del capitalismo.....	20
4. Agronegocio	21
5. Cambio en los sistemas campesinos productivos	23
6. El sistema agrario en el Ecuador	25
Capítulo segundo: Técnicas agroecológicas ante los efectos del cambio climático, en base a conocimientos ancestrales	27
1. Diagnóstico del cantón Saquisilí	27
2. Características ambientales.....	29
2.1. Precipitación	30
2.2. Suelos	31
2.3. Cultivos.....	34
3. Área de estudio	34
3.1. Comunidad Yanahurco Grande	35
3.2. Comunidad Almuerza Pugro	35
3.3. Comunidad Paloucto Pamba.....	35
3.4. Comunidad Salamalag Chico	36
3.5. Comunidad Jatún Era	36
3.6. Barrio Pupana Norte	36
4. Metodología.....	37
4.1. Grupos focales	39
4.1.1. Productor agrícola 1 (PA1)	39
4.1.2. Productor agrícola 2 (PA2)	41
4.1.3. Productor agrícola 3 (PA3)	42
4.1.4. Productor agrícola 4 (PA4)	43
4.1.5. Productor agrícola 5 (PA5)	45
4.1.6. Productor agrícola 6 (PA6)	46
4.1.7. Productor agrícola 7 (PA7)	48

4.1.8. Productor agrícola 8 (PA8)	49
4.1.9. Productor Agrícola 9 (PA9).....	50
4.1.10. Productor Agrícola 10 (PA10)	51
Capítulo tercero: Resultados y discusión	53
5. Prácticas tradicionales para una agricultura sostenible	53
5.1. Rotación de cultivos	53
5.2. Labranza de cultivos.....	54
5.3. Asociación de cultivos.....	55
5.4. Abonos orgánicos	56
5.5. Plagas y enfermedades.....	57
5.6. Terrazas	59
6. Interpretación del cambio climático por los agricultores	61
Conclusiones.....	71
Obras citadas.....	73
Anexos.....	78
Anexo 1: Entrevista	78

Introducción

El cambio climático es un problema global que pone en peligro la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria. Es evidente que se requieren estrategias de adaptación y mitigación efectivas y sostenibles en este contexto. Las técnicas ancestrales se han convertido en un recurso valioso y subestimado que puede jugar un papel importante en la lucha contra el cambio climático.

Las técnicas ancestrales son metodologías de cultivo y manejo de recursos naturales que se han heredado en comunidades rurales de todo el mundo. Estas prácticas se han desarrollado a lo largo del tiempo en línea con el entorno, utilizando el conocimiento tradicional y la sabiduría acumulada durante siglos.

Las técnicas ancestrales tienen el potencial de aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a los impactos del cambio climático al integrar sistemas de producción agrícola con procesos ecológicos y culturales. También pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover una mayor sostenibilidad.

Esta exploración analizará algunas de las técnicas más antiguas y actuales en un contexto de cambio climático. Además, discutiremos cómo estas prácticas pueden ayudar a las comunidades rurales en adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes y jugar un papel importante en reducir los efectos del cambio climático a nivel global.

Examinaremos algunos casos de comunidades que han implementado con éxito estas estrategias y cómo han obtenido beneficios en términos de resiliencia y sostenibilidad.

La adopción y promoción de técnicas ancestrales no solo es una respuesta necesaria al cambio climático, sino que también es un homenaje al conocimiento tradicional y una oportunidad para revitalizar las prácticas agrícolas sostenibles que han sido parte integral de la historia de la humanidad. A medida que el mundo enfrenta desafíos climáticos cada vez más apremiantes, es fundamental que exploremos y comprendamos plenamente el potencial de estas prácticas ancestrales para ayudar a la humanidad en adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático.

Con el propósito de responder la pregunta de investigación. ¿En qué medida las técnicas ancestrales del Cantón Saquisilí fortalecen a los sistemas agrícolas de la zona y

contribuyen a la adaptación y mitigación del cambio climático? Se definieron los siguientes objetivos:

1. Identificar las técnicas ancestrales utilizadas en el cantón Saquisilí.
2. Determinar la percepción de los agricultores sobre las técnicas ancestrales como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático.
3. Analizar si existe una correlación significativa entre el uso de técnicas ancestrales y la adaptación y mitigación al cambio climático.

Capítulo Primero

La importancia de los conocimientos ancestrales frente al cambio climático y la lucha contra la agroindustria

El cambio climático se vincula a los patrones climáticos y cambios de temperatura a largo plazo, por medios naturales a través de variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas y por actividades humanas por la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, siendo estas acciones el principal motor del calentamiento global (Naciones Unidas 2021).

Según Useros (2013) el incremento de la temperatura global proviene del aumento de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades humanas, ocupando en la actualidad uno de los primeros lugares entre los problemas que afectan a la humanidad por sus consecuencias medioambientales. En las últimas décadas este acrecentamiento, es una realidad social que advierte comprometidamente a varios ecosistemas naturales, dando como resultado el incremento del nivel del mar, la reducción del nivel de capas de nieve y hielo, a su vez el cambio de tendencia en las precipitaciones, vinculando a la productividad agrícola, forestal, sistemas hidrológicos, sistemas biológicos marinos y de agua dulce entre otros.

El sexto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, nos dice que en un margen a corto, mediano y largo plazo es muy previsible que se exceda el nivel de calentamiento global de 1,5°C, teniendo en cuenta los 5 márgenes ilustrativos de emisiones de gases efecto invernadero conformado por escenarios muy bajos, bajos, intermedios, altos y muy altos (IPCC 2021), A continuación, se presenta los cambios de temperatura global en superficie, para periodos de 20 años:

Tabla 1
Cambios en la temperatura global en superficie, para periodos de 20 años y 5 escenarios ilustrativos de emisiones consideradas

Escenario	Corto plazo, 2021-2040		Medio plazo, 2041-2060		Largo plazo, 2081-2100	
	Mejor estimación °C	Rango muy probable (°C)	Mejor estimación (°C)	Rango muy probable (°C)	Mejor estimación (°C)	Rango muy probable (°C)
Muy bajo	1,5	1,2 a 1,7	1,6	1,2 a 2,0	1,4	1,0 a 1,8
Bajo	1,5	1,2 a 1,8	1,7	1,3 a 2,2	1,8	1,3 a 2,4
Intermedio	1,5	1,2 a 1,8	2,0	1,6 a 2,5	2,7	2,1 a 3,5
Alto	1,5	1,2 a 1,8	2,1	1,7 a 2,6	3,6	2,8 a 4,6
Muy alto	1,5	1,3 a 1,9	2,4	1,9 a 3,0	4,4	3,3 a 5,7

Fuente: (IPCC 2021).

Elaboración propia

El aumento de la temperatura global pone en peligro a la capa del planeta Tierra en donde se desarrolla la vida (biosfera), inclinándonos a una revolución cultural de consecuencias insospechadas, evidenciándose en la permutación de hábitos de consumo de energías renovables como: energía eólica, energía solar, energía hidroeléctrica, biomasa, biogás, biocombustibles, geotermia, entre otros. Engendrando así nuevas oportunidades en el mercado de bienes y servicios, a través de nuevas tecnologías e innovación científica, con la finalidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, evitar el uso de combustibles fósiles y eludir la contaminación ambiental global (Useros 2013).

El cambio climático presenta una gran afectación a los sistemas de producción agrícola debido a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos mediante las emisiones de gases efecto invernadero, causado por los procesos de industrialización, la quema de combustibles fósiles, incendios forestales, entre otros; comprometiendo así la seguridad alimentaria tanto a nivel local como mundial (Altieri y Nicholls 2013). A su vez, los agricultores de bajos recursos en los países en vías de desarrollo están totalmente expuestos a los impactos del calentamiento global debido a su exposición geográfica, ingresos mínimos, mayor necesidad de la agricultura para su subsistir diario y su limitada capacidad de explorar otras fuentes de ingresos económicos hacia sus familias. Por otra parte, se estima que en un escenario para el año 2050, la temperatura media se eleve a 3 °C, perjudicando al rendimiento de algunos cultivos y ocasionando el descenso de producción de al menos el 50 % a nivel global (Arnés 2016).

Para los pueblos indígenas y campesinos del mundo una de las peores amenazas que actualmente se está presentando es el cambio climático, engendrando profundos efectos sobre la agricultura y los modos de vida de las familias dedicadas a esta actividad, generando destrucción de sus territorios agropecuarios y profundizando la crisis alimentaria local (Daza y Vargas 2012).

Según Daza y Vargas (2012, 8), la controversia del cambio climático en América Latina hace relevancia a la agricultura, el cambio de uso de suelo y la deforestación, en contraste con otros países que no les dan importancia a temas relacionados al uso de la tierra, prácticas agropecuarias y sus consecuencias en la biodiversidad, reflejándose en la escasez de coordinación de las políticas sobre cambio climático, producción agropecuaria y biodiversidad generando impactos en el sector rural y en la biodiversidad por la expansión en la frontera agropecuaria.

1. Conocimientos tradicionales sobre la agricultura

Dentro de la matriz de saberes tradicionales se reconoce una inmensa lista de conocimientos sobre los elementos de la naturaleza, de tal manera que, en el interior del conocimiento local existe información detallada de carácter taxonómico acerca de constelaciones, procesos geo-físicos, biológicos y ecológicos, entre ellos ciclos climáticos o hidrológicos, manejos de paisajes, movimientos de tierras y periodos de germinación, floración y fructificación. La inteligencia astronómica desarrollada por los agricultores campesinos se fundamenta en la observación detallada del movimiento de la luna, el sol, los planetas, las estrellas y las constelaciones. Estos conocimientos, transmitidos y perfeccionados por observadores tradicionales, establecen una relación directa entre los fenómenos celestes y eventos climáticos, biológicos, agronómicos, productivos y rituales. Esta conexión permite a los productores tradicionales elaborar calendarios astronómicos, en los cuales las posiciones de los astros se asocian con patrones de lluvias, fases agrícolas, ciclos de vida de especies animales y otros elementos clave para la gestión de sus sistemas productivos.

Los conocimientos geo-físicos transmitidos por los campesinos reflejan una profunda comprensión de los componentes de la Tierra, como la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera. Estos saberes adquieren especial relevancia en la interpretación de eventos meteorológicos, particularmente aquellos relacionados con el clima, como el comportamiento de los vientos, la formación de nubes, la ocurrencia de ciclones y la predicción de períodos de lluvia. Dichos fenómenos influyen directamente en la planificación y ejecución de las actividades agrícolas, convirtiéndose en un pilar fundamental para la toma de decisiones en los sistemas productivos tradicionales. Por otro lado, el conocimiento local sobre los suelos destaca como un elemento de máxima importancia desde la perspectiva agroecológica. Este saber se materializa en la clasificación y evaluación de suelos mediante sistemas taxonómicos locales, el análisis de la aptitud de las tierras y la identificación de prácticas de manejo agroecológico adecuadas. Estas contribuciones no solo enriquecen el entendimiento de los recursos edáficos, sino que también fortalecen la sostenibilidad de los sistemas agrícolas tradicionales (Toledo y Barrera 2008).

Los sistemas agrícolas tradicionales se asientan sobre áreas montañosas, zonas semiáridas cálidas y zonas tropicales húmedas, las cuales se encuentran pobladas por comunidades indígenas o campesinos enfocados en el cultivo y siembra de productos de

manera ecológica y sostenible, mediante conocimientos ancestrales impartidos de generación en generación. En las montañas frías y secas, los conocimientos indígenas se centran en la conservación del suelo frente a la erosión y mitigación de los efectos de los fenómenos naturales en su fertilidad. Por otra parte, la colectividad indígena no contempla a la tierra como un recurso económico, ya que bajo sus opiniones y creencias la naturaleza es la fuente esencial de la vida, que alimenta, sostiene y educa. Por lo tanto, la naturaleza es la esencia de la cultura y el inicio de la identidad étnica.

El sobrevivir de los pueblos indígenas está basado en el trabajo de diferentes sistemas productivos, a través de la adopción de mecanismos de supervivencia que respalda un flujo continuo de bienes, materia y energía. Como resultado de ello, las familias campesinas indígenas ponen en funcionamiento una producción no especializada respaldada en el principio de la diversidad de recursos y de prácticas productivas. De tal manera, la producción campesina compromete la obtención de una cantidad muy grande e indefinida de productos, abarcando alimentos, medicina, combustible, forrajes para los animales, fibras y sustancias como estimulantes, resinas, colorantes y gomas; Ante lo expuesto anteriormente, la venta e intercambio de productos agrícolas permite a los agricultores adquirir bienes manufacturados a través de su esfuerzo y trabajo realizado en el campo (2008).

2. Modernización agrícola

La modernización de la agricultura involucra al desarrollo tecnológico, avance científico, mecanización de la mano de obra e inclusive la pérdida de saberes ancestrales de pueblos dedicados a la agricultura tradicional. A su vez, la modernización tiene el propósito de incrementar la eficiencia en la producción, mejorar las técnicas del proceso de trabajo y evitar las pérdidas de los productos. La innovación de este sistema agrícola requiere de la integración de los productores a las cadenas de comercialización, lo cual involucra emprender el camino de una agricultura tradicional de subsistencia a una agricultura comercial. Para el efecto se demanda de financiación de capital, para desarrollar un esquema agrícola adecuado y eficiente, que sea competente a la hora de producir y distribuir los insumos que se necesitan en la modernización de la producción y su manejo (Torres 1988).

Los grandes agricultores tienen el privilegio de acceder al conocimiento y a la información sobre los recientes avances tecnológicos, enfrentan libremente el aumento en

los costos de operación iniciales y pueden enmendar las amenazas económicas que están fuera de la capacidad financiera de los pequeños productores. Por esta razón, los pequeños productores son desplazados en corto y mediano plazo. Después de todo, su rol se delimita a servir como asalariados agrícolas, pertenecer al proletariado industrial o en el peor de los casos ser despojados de sus tierras. Por otra parte, una serie de circunstancias contrarias dificultan ejecutar los objetivos de la modernización, como son: afectación a los sistemas ecológicos, condiciones climáticas erráticas, sustitución de la materia prima de origen natural por productos sintéticos, entre otros. Por lo tanto, la modernización promueve a una considerable desigualdad que se profundiza en la capacidad científica y tecnológica de un país sobre otro, expandiéndose a los productores y reflejándose en el comercio y en el consumo (Torres 1988).

Según la Vía Campesina (2018), el desarrollo del capitalismo es el causante principal de la modernización de la agricultura, deteriorando la riqueza de los pueblos campesinos y poniendo en peligro los conocimientos ancestrales, a través de su llegada al campo, minimizando su soberanía y diversidad, forzando una sola forma de pensar, alegrarse, obrar y vivir de los agricultores. De igual modo, Daza y Vargas (2012, 5) sostienen que “bajo el capitalismo, la madre tierra se convierte en fuente de materias primas y los seres humanos en medios de producción y consumidores, en personas que valen por lo que tienen y no por lo que son”.

En la década de 1960 y 1970 en el Ecuador, las tibias políticas de reforma agraria no lograron asemejar el espacio rural en un solo modelo capitalista, pero si consiguieron instaurar las condiciones para el surgimiento de una agricultura volcada hacia el exterior una vez que se apuntaló el modelo neoliberal a finales de la década de 1980 y los campesinos abandonaran la batalla por la tierra, cuando se consolidó la Ley de Desarrollo Agropecuario en el año de 1994 (Martínez 2014, 124).

El capitalismo ha logrado introducirse sin mayores resistencias en lo más recóndito del territorio ecuatoriano para sus propios beneficios, aprovechándose de la mano de obra barata y beneficiándose de las tierras bajas de buena calidad y luminosidad, dando como resultado un modelo de agronegocio para asociarse eficientemente con mercados internacionales. Por otra parte, hay que tener en cuenta que detrás de la modernización aún quedan comportamientos de un sistema de hacienda tradicional que figuró a la estructura agraria hasta el año 1970, a través de los comportamientos tradicionales de campesinos que recuerdan las relaciones de dependencia entre

campesinos y hacendados, aun cuando legítimamente ya se perdieron hace treinta años (Martínez 2014, 127).

Finalmente, Luciano Martínez (2014, 126) nos dice que: “En Ecuador se ha impuesto un modelo de capitalismo agrario que implica una modernización concentradora, dado que no existió una reforma agraria que afectara profundamente a la gran propiedad”.

3. Penetración de la revolución verde con el desarrollo del capitalismo

En los últimos dos siglos la producción agrícola mundial ha incrementado su productividad a través de cambios en el uso de agroquímicos y fertilizantes, superando el incremento de la población mundial y habiéndose designado a este movimiento como revolución verde (Huerta y Martínez 2018, 22).

En las décadas de 1940-1970 la revolución verde sujetó la agricultura al capital industrial y suprimió los métodos tradicionales de manejo de la materia orgánica, manejo ecológico del suelo, control biológico de plagas, variedades adaptadas a cada condición de suelo y clima, entre otros. Estas prácticas ecológicas mantenían los sistemas productivos y nutrían a la población, hasta la aparición de esta nueva revolución agrícola, dando paso a la industrialización (Huerta y Martínez 2018, 42).

Entre los años 1940 y 1970 en Estados Unidos la revolución verde fue una restauración en la forma de producir las principales fuentes de comercio agrícola, basada en la producción por medio del monocultivo. En otras palabras, es una hectárea de tierra destinada a un solo tipo de cultivo, en donde se emplea una gran cantidad de fertilizantes, plaguicidas y agua, trayendo consigo el incremento masivo de cultivos primordiales para el ser humano como arroz, maíz y trigo; provocando una revolución global en el sector productivo, tanto para el productor como exportador. Esta revolución adaptó y modificó la agricultura, desplegando su método a través de todo el mundo y viéndose reflejada en su incremento de producción progresivo después de su implantación (Huerta y Martínez 2018, 55).

Según Huerta y Martínez (2018, 48) la agricultura industrial ha salido favorecida por este movimiento debido al incremento de producción e ingresos económicos. Por el contrario, el avance de estas tecnologías ha desencadenado graves problemas ambientales y a su vez a perjudicado a millones de campesinos que trabajan de manera interna en cada una de sus tierras. Hay que mencionar además que, la revolución verde perjudicó en

distintos momentos a varios países del mundo entero, a través de su cambio metodológico de proceso de producción y venta de productos agrícolas. Conforme lo establece la FAO (1996, 4) “esta revolución sería una fuente necesaria para la economía de la época, lo que llevaría a su expansión mundial, ya que producían más que antes y los perjuicios que trae consigo resultaron pocos ante la necesidad de este cambio prometedor, que produjo una estabilidad y amplitud económica en el sector agrícola”.

A lo largo de la historia las relaciones sociales de producción agrícola responden a la conveniencia de los medios de producción privados por el sistema capitalista, en el que se encuentra enfocado al aprovechamiento de mano de obra asalariada y la privatización de la tierra, con el objetivo de trasladar los productos a la venta para ejecutar un capital invertido y adueñarse de las ganancias, haciendo de la agricultura su principal palanca hacia su desarrollo (Huerta y Martínez 2018, 33).

La introducción del capital monopolista, la expansión de las transnacionales y los agronegocios son el resultado de las transformaciones que se han presentado en los países capitalistas desarrollados, incidiendo en su crecimiento económico e incrementando la pobreza en las familias campesinas. Dicho de otra manera, el campesino continúa produciendo para el autoconsumo y su subsistencia familiar; lo cual los sujeta en un estado de exclusión y pobreza para sus familias (Suárez, Cruz, y Pérez 2021).

El régimen parcelario se encuentra enfocado en la siembra de productos agrícolas mediante costumbres y tradiciones antiguas, trabajando de manera natural y sin fines de lucro implementados por el sistema. Como resultado, producen de manera ecológica y ancestral para su subsistencia y la de los integrantes de su familia. A diferencia de la llegada de la revolución verde y el sistema capitalista que dan paso a nuevas tecnologías, desatando graves problemas ambientales con beneficios económicos y dando paso a la agricultura industrial (Suárez, Cruz, y Pérez 2021).

4. Agronegocio

El capitalismo global, impulsado por la expansión de empresas multinacionales y transnacionales, ha dado lugar al surgimiento del agronegocio como un modelo dominante en la producción, distribución y comercialización de productos agrarios a escala mundial. Este sistema ha transformado profundamente la cultura agrícola tradicional, priorizando la maximización de la producción mediante la incorporación de

maquinaria sofisticada, el consumo intensivo de energía, la utilización de semillas genéticamente modificadas y la aplicación masiva de pesticidas y fertilizantes químicos.

Estas prácticas no solo han reconfigurado los procesos productivos, sino que también han generado un espacio económico complejo y altamente interconectado, caracterizado por la mercantilización de los recursos naturales y la homogenización de los sistemas agroalimentarios. Por otra parte, el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha sumado durante las últimas décadas al desarrollo del agronegocio, evidenciándose en el acceso y entendimiento tecnológico de los agricultores (Bentaberry, Collazo y Reyes 2023).

Las empresas multinacionales han estructurado los modos de producción y los movimientos de capital a escala mundial, centrándose únicamente en el mercado global donde sus orígenes parten en Estados Unidos, Europa, Japón y en las últimas décadas se han incluido potencias emergentes de segundo orden, conformado por empresas de Brasil, Rusia, India y China, afectando a la pérdida de soberanía alimentaria, contaminación ambiental, explotación de recursos naturales, reducción de conocimientos ancestrales agrícolas, discrepancia en diferentes partes del mundo y a su vez la conformación de las economías locales en una economía de mercado mundial dando como resultado una globalización económica. De esta manera, las multinacionales son decisivas en el proceso del desarrollo del capitalismo global por medio de las llamadas estrategias globales de despliegue, desarrollo y diversificación (Bentaberry, Collazo y Reyes 2023):

Las empresas transnacionales impulsan los agronegocios apoyados por los gobiernos locales, organismos internacionales, publicidad y propaganda, generando un nuevo escenario productivo, económico y cultural, a costa de: la pérdida de soberanía alimentaria, saqueo de los bienes de la naturaleza, contaminación del medio ambiente, impacto negativo en la biodiversidad y en la salud de los trabajadores y las poblaciones, precarización del trabajo, proletarianización de las poblaciones rurales, mecanización de la producción, desempleo, uso intensivo de productos contaminantes, extranjerización de la tierra, avance de las fronteras agrícolas para expandir y aumentar la producción de monocultivos, impulsado por un modelo de producción capitalista que intenta homogeneizar los territorios. (3-4)

La economía es la que consolida la conciencia del mundo en la producción, la naturaleza se presenta cosificada, desnaturalizada de su complejidad ecológica y es transformada en materia prima de una sucesión económica. En otras palabras, los recursos naturales se vuelven un sencillo elemento hacia la explotación del capital (Leff 2009).

Este modelo de producción capitalista es importante para el crecimiento y progreso de los países del hemisferio norte, multinacionales y empresas transnacionales

generando desigualdad y dependencia de los países del sur hacia los países desarrollados; de manera simultánea fracturan y marginan a los del tercer mundo que tienen un desarrollo humano y económico más bajo, nutriéndose de la desigualdad y de una cultura del consumismo que va acrecentándose con la explotación del medio ambiente, sustentabilidad y soberanía de los pueblos, implantando una matriz productiva distinta a las que se practican en el poblado campesino (Bentaberry, Collazo y Reyes 2023).

A partir de los años sesenta en Ecuador dejó de existir el sistema de hacienda tradicional, caracterizado por la estructura agraria a raíz de la modernización e industrialización agrícola. Cabe resaltar que aún perduran comportamientos ancestrales en la población rural, que rememoran las conexiones de dependencia entre campesino y hacendados, pese a que legalmente se extinguieron hace 30 años. El capitalismo ha conseguido penetrar sin mayores resistencias a los pueblos rurales de la costa y sierra ecuatoriana, para su propio privilegio, beneficiándose de la mano de obra barata, tierras bajas de buena calidad y luminosidad, que son un factor fundamental para obtener una buena producción uniforme y rentable (Martínez 2015).

En los últimos 10 años en Ecuador el proletariado rural es un acontecimiento que se ha ido incrementando drásticamente, conforme en que los agronegocios se han ido introduciendo en los espacios tradicionalmente destinados a la agricultura en las áreas campesinas de la sierra, evidenciando la presencia de un capitalismo agrario que emplea una mano de obra que incumbe a las economías campesinas (Martínez 2015).

5. Cambio en los sistemas campesinos productivos

En la década de los cincuenta el modelo tecnológico impulsado por la Revolución Verde, ha impactado a la agricultura en países industrializados y en aquellos de escasos niveles de industrialización, con el propósito de originar grandes tasas de productividad agrícola, apoyado por una producción en masa denominado monocultivo, a través del uso de insumos químicos como fungicidas, herbicidas, insecticidas y la operación de máquinas de uso agroindustrial con la finalidad de agilizar las cosechas. Cabe recalcar que, este modelo de producción ha provocado diferentes problemas sociales, ecológicos y ambientales, entre ellos la deforestación, erosión del suelo, marginación de pequeños productores, pérdida de fauna silvestre, entre otros (Ortega 2009, 4).

La alteración en la sociedad y el medio ambiente ha sido provocada por la agricultura convencional desde la década de los ochenta, por lo que ha impulsado al empleo de nuevos modelos productivos como la iniciativa agroecológica, que fomenta el

desarrollo de agroecosistemas basado en la reducción de uso de combustibles fósiles y agroquímicos (M. Altieri y Toledo 2010, 165)

La agroecología en América Latina se estabiliza como un sistema productivo y se cimenta en los conocimientos de la agricultura ancestral y sostenible. Los principios fundamentales de la agroecología incluyen: el reemplazo de insumos externos, el mejoramiento de la materia orgánica y actividad biológica en el suelo, el reciclaje de nutrientes y energía, la incorporación de cría de animales en la producción de cultivos, la diversificación de especies vegetales y recursos genéticos en base a la agrobiodiversidad y el mejoramiento de las conexiones y productividad de todo el sistema productivo (M. Altieri y Toledo 2010, 165). Además, cabe recalcar que los sistemas de producción agrícola contemplan técnicas, fuerza laboral, tenencia de tierras, unión para producir, entre otros. Por lo tanto, se ha acrecentado el interés de identificar y evaluar la heterogeneidad de los sistemas de producción aglomerando aspectos ambientales, económicos y sociales (Vargas 2017, 4). A continuación, se detallan tres agroecosistemas en función de sus características:

El sistema convencional se enfoca en el aumento de la productividad y la retribución económica, insertando el implemento de agroquímicos, maquinaria, semillas certificadas, entre otros; al mismo tiempo, es distinguida por contar con escasa agrobiodiversidad (León 2015); Sistema de transición, es el proceso de transformación de cultivos convencionales a diversificados, de tal manera que deben poseer una conciencia de agrobiodiversidad, y prácticas agroecológicas que incrementen positivamente en el futuro (León 2015); El sistema agrobiodiverso o agroecológico, hace referencia al empleo de policultivos que permiten a los campesinos sembrar diferentes cultivos en la misma superficie, con la finalidad de evitar excesivas cargas sobre el suelo agrícola. Al mismo tiempo, presentan firmeza en los rendimientos y se adaptan a condiciones climáticas extremas como sequías. De igual manera, para el progreso de esta metodología se ejecutan prácticas agroecológicas como: Manejo orgánico del suelo, recolección de agua lluvia, empleo de semillas resistentes a sequía y el uso de abono orgánico, entre otros (Altieri y Nicholls 2013).

En los últimos 30 años los sistemas campesinos progresivamente encuentran más dificultades para incorporarse a las cadenas de valor a nivel nacional e internacional, debido a que son sistemas multifuncionales y complejos que conglomeran diversos subsistemas interconectados, donde el meollo principal de actividades es la familia. Por tal motivo, estos sistemas deben proteger sus técnicas y conocimientos relativos al cultivo

de la tierra, con la finalidad de conservar su sostenibilidad a través de sus prácticas agrícolas ecológicas (Arnés 2016).

Mediante diferentes actividades productivas las familias campesinas realizan la siembra de alimentos en sus parcelas con el propósito de vender sus productos en el mercado, abarcando a pequeños productores que, bajo favorables condiciones de mercado y un control adecuado de sus recursos, deciden distribuirlos con mano de obra, tierra, agua, bienes de capital; de tal forma que les conceda lograr el objetivo de trabajar diferentes tipos de bienes para sustentar un ingreso mínimo económico a sus familias. Este tipo de estrategia se encuentra relacionada a los productos trabajados únicamente por la mano de obra del ser humano, por lo que su producción es intercambiada por dinero, ya que mediante esta estrategia no existe acumulación, más bien se ejecuta un intercambio de mercancías por valores de uso (Rivera 2023).

En conclusión, la agricultura sostenible promueve controlar los desafíos que confrontan de manera directa los sistemas campesinos productivos, desde el ciudadano que logra moderarse su forma de consumir, hasta los organismos gubernamentales que pueden combinar esfuerzos e inventar marcos legales que beneficien y revitalicen los sistemas campesinos con técnicas a largo plazo (Arnés 2016).

6. El sistema agrario en el Ecuador

El sistema agrario ecuatoriano, se encuentra dividido entre la agricultura empresarial (AE) y la agricultura familiar campesina (AFC). La AE congrega el 80% de la tierra en un 15% de las unidades de producción agrícolas (UPAs), beneficiándose del 63% del agua para riego y al mismo tiempo el uso indiscriminado de agroquímicos y energía para la agroexportación. Mientras que, por otra parte, la AFC constituye el 20% de la tierra representada por el 84,5% de las Upas, contando con un 37% de agua para riego. Habría que decir también que, una gran parte de los alimentos consumidos en el Ecuador proviene de la AFC con un margen del 60% de consumo y más del 64% de la producción agrícola nacional está bajo control de los pequeños productores (FAO 2024a).

En el Ecuador se encuentra aún una inmensa fuente de conocimientos de los sistemas agrícolas ancestrales y patrimoniales que guardan los principios y raíces arcaicas campesinas. Hay que mencionar, además, que las luchas y procesos de resistencia del movimiento indígena campesino influye en gran dimensión en la conservación de los sistemas agrícolas patrimoniales del Ecuador, como son: chakra andina, finca pasto,

huerta palta, aja shuar, chakra amazónica, finca montubia, pueblo de manglar y pueblos del Cayapas (Gortaire 2016).

Capítulo segundo

Técnicas agroecológicas ante los efectos del cambio climático, en base a conocimientos ancestrales

1. Diagnóstico del cantón Saquisilí

El cantón Saquisilí se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, en la región centro norte de la sierra, a un rango altitudinal de 2.900-4200 msnm, formando parte de los territorios de las cordilleras occidental y oriental de los Andes; siendo sus límites al norte, sur y este el cantón Latacunga y al oeste con los cantones Pujilí y Sigchos (figura 1), abarcando una extensión de 22.311,25 hectáreas y un total de población de 31.575 habitantes según el último censo realizado en el año 2020. La agricultura y ganadería son sus principales fuentes de producción, así como sus ferias realizadas los días miércoles, jueves y domingos, las que congregan a las personas indígenas campesinas a presentar sus productos agrícolas y artesanales a los visitantes turistas extranjeros y ciudadanos de las diferentes provincias del Ecuador, siendo denominado como Saquisilí tierra de los comerciantes. Los atractivos turísticos, son otra fuente de ingreso que tienen los habitantes y las parroquias rurales del cantón, siendo varios de ellos el mirador natural Wingopana, ubicado en la comunidad de Yanahurco en los páramos andinos a 3.920 msnm, la laguna de Tiloncocha situada a 4.023 msnm a 37 km de la parroquia de Cochapamba y la cascada Candela Fazo localizada en la comunidad Játun Era a 3.721 msnm (GADMICS 2020).

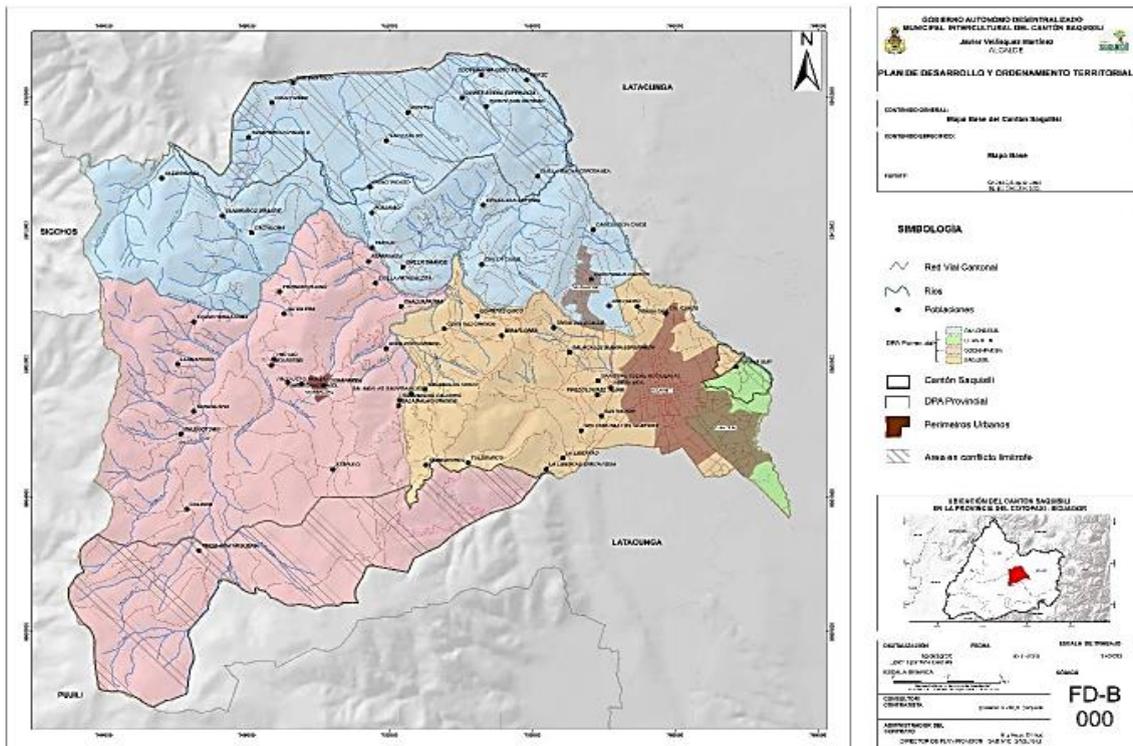


Figura 1. Mapa político del cantón Saquisilí
Fuente: (GADMICS 2020)

El territorio del cantón Saquisilí se encuentra dividido en cuatro parroquias, una urbana y tres rurales, las mismas que son presentadas en la tabla 3, con sus números de habitantes, barrios y comunidades que existen en el interior de cada una de ellas. A su vez hay que mencionar que, la investigación se realizó aleatoriamente a diez familias pertenecientes a comunidades de las parroquias rurales que practican técnicas agroecológicas ancestrales como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático.

Tabla 2
Detalle parroquial del cantón Saquisilí

Cantón Saquisilí			
Parroquia urbana			
Parroquia	Barrios	Habitantes	Área (Km ²)
Saquisilí	El Calvario	16.685	41.68
	Kennedy		
	Mariscal Sucre		
	El Camal		
	Gonzáles Suárez		
	Manuel Salguero		
	Tambillo		
	Pupana		
	Mariscal Sucre		
	5 de Junio		
9 de Octubre			
Parroquias rurales			
Parroquia	Comunidades	Habitantes	Área (Km ²)

Cantón Saquisilí			
Parroquia Cochapamba	Chilla Pata Calera	7.082	96.75
	Chanchungo Loma		
	Calquín		
	Chaluapamba		
	Ninín Cochapamba		
	Ninín Cachipata		
	San Esperanza		
	Salamalag Grande		
	Salamalag Atápulo		
	Palo Ucto Pamba		
	Mulintimí		
	Pactag		
	Llamahuasi		
	Chulcotoro		
	Játun Era		
Saraugsha			
Parroquia Chantilín	Chantilín Grande	1.334	5.97
	Chantilín Chico		
	Chantilín San Francisco		
Parroquia Canchagua	Yanahurco Grande	6.374	78.71
	Potrero Pungo		
	Yanta Pungo		
	Játun Pungo		
	Almuerzo Pungo		
	Cachiloma		
	Tiliche		
	Manchacazo		
	Chilla Grande		
	Chilla San Antonio		
	Chilla Chico		
	Canchagua Chico		
Total		31.475	223.11

Fuente: (Chicaiza 2024; Cofre 2024; GADMICS 2020; Vargas 2024).

Elaboración propia

2. Características ambientales

El cantón Saquisilí está compuesto por un clima mesotérmico templado-frío, subhúmedo en un 80%, con déficit hídrico y el 20% sobrante se encuentra presentado por un clima mesotérmico templado-frío, seco, sin exceso de agua; características que suelen ser comunes entre las localidades de la sierra ecuatoriana. La temperatura cantonal total, varía entre los 6 y 14 °C, en la parroquia Cochapamba se registran temperaturas de 6 a 8 °C, en las parroquias Canchagua y Saquisilí se registra temperaturas entre 8 y 12 °C, mientras que en la parroquia Chantilín se evidencia una variación de temperatura entre 10 y 14 °C (GADMICS 2020).

Los páramos andinos inician su cobertura vegetal desde el bosque cerrado a (3.200-4.000 msnm) hasta el límite inferior de la nieve perpetua (4.600-4.900 msnm), localizando tres zonas altitudinales: Páramo bajo, considerado como la transición de

bosque cerrado y páramo abierto formando capas arbustivas; Páramo medio, la zona más característica en donde se encuentra una escasa presencia de arbustos alcanzando una mínima cobertura arbustiva que en el páramo bajo; Páramo alto, a diferencia de los dos anteriores es muy difícil que se desarrolle la vegetación debido a las condiciones climáticas que se encuentran que es de 4.400 y 4.800 msnm.

La amplia extensión territorial de la parroquia Cochapamba y Canchagua experimenta en gran cantidad este tipo de clima frío, siendo las parroquias menos favorecidas climáticamente para el sector agrícola. Por el contrario, las condiciones climáticas en la cabecera cantonal de Saquisilí son más amigables, debido a que, al disminuir la altura, la temperatura forma áreas más productivas para la zona agropecuaria. A diferencia de la parroquia Chantilín, que es la más beneficiada por su clima, ya que en la totalidad de su territorio se localiza un régimen climático seco (GADMICS 2020).

Según GADMICS (2020) la siembra de papas, maíz, habas, cebolla, entre otros cultivos típicos, son los que más se producen en el cantón, debido a que el mayor porcentaje del clima es subhúmedo. A su vez, la producción ganadera en Saquisilí en gran parte consiste en la crianza de ganado bravo en los páramos de Cochapamba y Canchagua con fines cárnicos. De esta manera, se consolida el sector agropecuario como la base de la economía familiar campesina en las zonas rurales.

2.1. Precipitación

La estación meteorológica Cotopilaló convenio Inamhi-Cesa brinda la información climática de pluviosidad del cantón, contemplando como meses húmedos a enero, febrero, marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre, que son los que sobrepasan la precipitación media mensual de 69.29 mm (figura 2). Por otra parte, los meses secos están identificados en junio, julio, agosto, septiembre y octubre, que son los meses en donde los agricultores se preparan para sus producciones en época de sequía, ya que las precipitaciones no son muy representativas en estas fechas e incluso llegan a ser escasas, dado que el agua es un recurso vital e indispensable para todas las actividades humanas (figura 3). El análisis de pluviosidad de estos meses es fundamental para la planeación de los sistemas productivos del agricultor Saquisilense, identificando al mes de abril como el más lluvioso obteniendo un máximo de 121 mm y agosto al mes más seco con un registro de 17.55 mm de agua lluvia (GADMICS 2020).

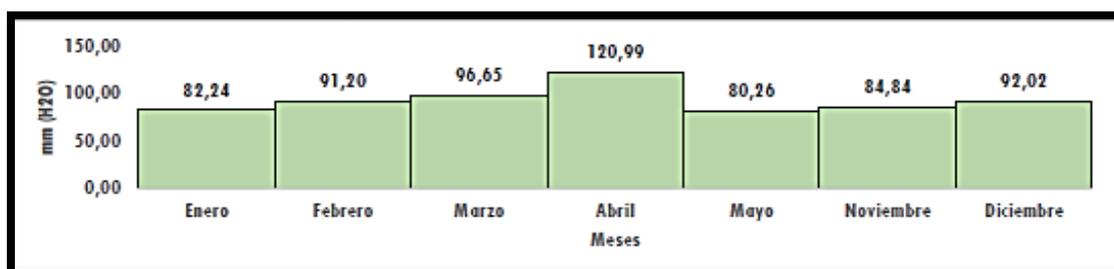


Figura 2. Meses húmedos
Fuente: (INAMHI 2017)

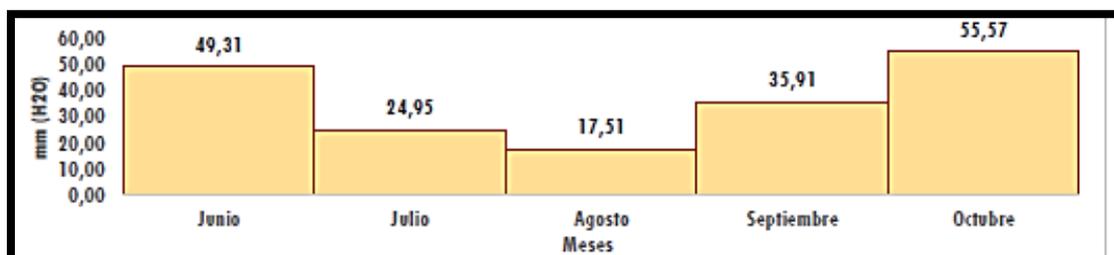


Figura 3. Meses secos
Fuente: (INAMHI 2017)

2.2. Suelos

El suelo está compuesto en gran porcentaje por residuos de roca derivados de procesos erosivos, alteraciones físicas químicas y materia orgánica procedente de la actividad biológica, que se genera en la superficie de la misma, siendo la porción más extensa de la corteza terrestre. Este componente se transforma o evoluciona por el clima, relieve, organismos vivos e intervenciones realizadas por el ser humano que modifique sus características. El presente recurso es de gran relevancia en el cantón Saquisilí, debido a que se encuentra ligado en gran magnitud a la producción agrícola y al ingreso económico de las familias campesinas de los diferentes, barrios, comunidades y parroquias (GADMICS 2020).

Se encuentran identificados cinco tipos de suelos en diferentes proporciones, que son: Inceptisoles 55%, entisol, 28,32%, mollisol 11%, misceláneas 10% y andisoles 3,66%, cubriendo así el 100% total de la estructura territorial del cantón Saquisilí para la realización de actividades agrícolas. A su vez, el suelo del cantón Saquisilí posee valores de pH (potencial de hidrógeno) bajos, correspondientes a suelos ácidos; el 47,49% del territorio tienen una condición apropiada para el crecimiento de cultivos con un pH ligeramente ácido de (6,1 – 6,5), mientras que el 37,52% del suelo poseen una excelente disponibilidad de magnesio y calcio, es decir son suelos prácticamente neutros (>6,5 – 7,5) (GADMICS 2020).

La textura del suelo se relaciona con la facilidad con que se logra trabajar el suelo, cantidad de agua y aire que retiene y la rapidez con que el agua se introduce en el suelo y lo atraviesa (FAO 1945). Los suelos del cantón Saquisilí en su mayoría están compuestos por arenas, estas características no permiten que el suelo retenga el agua para la absorción de las raíces de las plantas y presenten condiciones desfavorables para la ejecución de actividades agrícolas, mientras que solamente el 6% son suelos francos con una capacidad de retención de agua moderada, lo que hace que sean favorables para la agricultura. En la tabla 4 se presenta la determinación de las texturas del suelo en base a la categorización que brinda el triángulo de texturas establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (GADMICS 2020).

Tabla 3
Textura de los suelos del cantón Saquisilí

Textura	Área (ha)	%
Franco arenoso	9.491.88	42.54
Arenoso francoso	8.218.15	36.84
No aplicable	2.228.09	9.99
Franco	1.379.51	6.18
Franco limoso	505.8	2.27
Arena	183.65	0.82
Arcillo-limoso	158.27	0.71
Franco arcilloso	145.19	0.65
Total	22.310.53	100

Fuente: (GADMICS 2020).

Elaboración propia

El cantón Saquisilí se encuentra asentado en altitudes que van desde 2.840 y 4.280 msnm, esto debido a la proximidad con los Andes Ecuatorianos, presentando un perfil montañoso heterogéneo con múltiples pendientes. La mayor parte del territorio pertenece a la zona de páramo, localizándose en el rango de 3.600 a 4280 msnm. El 32,34% del territorio se sitúa sobre pendientes medias, el 25% se encuentra proclives a deslizamientos en épocas de lluvia debido a que se ubica sobre pendientes fuertes, siendo el 57,34% suelos aptos para la conservación y protección de ecosistemas, ya que no brindan facilidades de accesos debido a la altura en la que se encuentran. El 17% está establecido sobre pendientes medias o fuertes, el 11% facilita una mayor capacidad de ingreso para la ejecución de actividades agrícolas y ganaderas, el 10% sobre pendientes muy suaves y el porcentaje restante de pendientes no representan debido a que no superan el 2% del territorio cantonal (GADMICS 2020).

El estudio o análisis de las pendientes dentro del cantón Saquisilí cumplen un rol muy importante debido al direccionamiento a las actividades económicas que se ejecutan dentro del territorio. Un suelo con pendientes muy altas dificulta el desarrollo de

actividades agrícolas por el difícil acceso de maquinarias. A su vez se presentan inconvenientes en el sector ganadero, dado que el pastoreo continuo se localiza en suelos poco desarrollados y muy superficiales con una alta advertencia de deslizamientos y derrumbes a causa de su inclinación y características ambientales. Por otra parte, los suelos que se encuentran a una menor elevación brindan mayores ventajas al sector agropecuario, debido a que estos suelos son de fácil ingreso a maquinaria y ganado, brindando un mayor beneficio a las actividades económicas campesinas. La cabecera cantonal y la parroquia Chantilín presentan escasas extensiones de tierras planas con ligeras ondulaciones denominadas llanuras o planicies. A diferencia de Canchagua y Cochapamba que son las parroquias en donde se encuentra la mayor parte de elevación cantonal.(GADMICS 2020).

Cerca del 30% del uso de suelo de territorio del cantón Saquisilí se encuentra utilizado por actividades agrícolas, el 29% con uso agropecuario mixto, el 18% pertenecientes a páramos con fines de conservación, el 13% está extendida por vegetación herbácea destinada a la preservación y protección, el 5% por pastizales para uso pecuario, mientras que solamente el 1,61% de suelos están empleados para plantaciones forestales con un propósito productivo y el 1% de suelos está ocupada por zonas pobladas. El GADMICS (2020, 44) manifiesta que “Pese a la baja fertilidad del suelo en el cantón, existe una gran cantidad del territorio ocupada por cultivos o plantaciones, esta información es congruente con la gran cantidad de ecosistemas naturales intervenidos, siendo Cochapamba la parroquia con mayor presencia de páramo destinados a la conservación y protección”.

Las principales coberturas que abarcan el territorio del cantón Saquisilí están contempladas en su mayor parte por cultivos con 52,55%, continuo de páramo con el 17,92%, vegetación herbácea 14,10% y pastizales el 11,77%, dando un total de 96,34% de ocupación. A su vez, el 3,66% están ocupadas por áreas pobladas, plantaciones forestales, vegetación arbustiva, cuerpos de agua e infraestructura antrópica. El maíz suave y la papa cubren mayoritariamente el área del cantón alrededor de 4.551 y 4.494 ha que simbolizan el 82,70% de los cultivos, así como la cebolla blanca que constituye el 10,10% de cultivos con 1.104 ha (MAGAP 2014).

Según GADMICS (2020) la intervención del hombre a los recursos naturales del cantón Saquisilí se encuentra en un margen severamente alto de 73%, derivado de actividades agrícolas, forestales, pecuarias, entre otras; mientras que el 17% no se encuentra intervenida en el sector de Cochapamba por las extensas áreas de páramos,

montañas o quebradas de difícil acceso, correspondiendo al 10% en los que no se han identificado las actividades de uso de suelo.

A raíz de la intervención del hombre a los recursos naturales, se ha considerado que en el 84% del territorio cantonal, la fertilidad del suelo es baja, debido a actividades antropogénicas, en cuanto que el 52% de la zona resiste a los conflictos presentados por la continua sobreutilización que se le da al suelo por actividades agropecuarias en el interior de territorios no aptos, el 6% tolera la moderada sobreutilización y el 11% sobrelleva una ligera sobreutilización. Por otra parte, el cantón Saquisilí posee una predominancia alta de población indígena representada por el 72,72% y mestiza 27,28%, representando que 7 de cada 10 habitantes se consideran indígenas en conformidad a sus prácticas y costumbres (GADMICS 2020).

2.3. Cultivos

La actividad agrícola es ejecutada por los campesinos indígenas siendo sus principales cultivos el maíz suave, papa, apio, col, papanabo, remolacha, cebolla paiteña, cebolla larga, lechuga, brócoli, entre otros; aunque en los últimos años ha disminuido la extensión de esta siembra por el incremento de pastizales, debido a la reducción del uso de agroquímicos, menos inversión, disponibilidad de mano de obra, menos riesgos y bajos costos de producción, representando actualmente el 11,77% de incremento (MAGAP 2014).

En la parroquia Saquisilí, Chantilín y Canchagua se encuentran cultivadas 4.551 ha de maíz suave, en la parroquia Cochapamba y Canchagua se localiza 4.494 ha de siembra de papa y 1.104 ha de haba y cebolla blanca de rama, debido a que se encuentra en una zona altitudinal elevada de 3.200 a 3.600 msnm, mientras que en los linderos del cantón Saquisilí con el cantón Latacunga se encuentra la labranza de 381 ha de cebada y 188 ha de cultivo de brócoli. Se destaca además que, cultivos como chocho, avena, trigo, quinua, melloco, entre otros, también son cultivados, pero con conocimientos ancestrales del campesinado indígena, debido a la variabilidad climática que se está presentando en los últimos años (MAGAP 2014).

3. Área de estudio

La zona geográfica donde se realizará la investigación será en diferentes comunidades y barrios pertenecientes a la parroquia Cochapamba, Canchagua y Saquisilí, que será detallada a continuación:

3.1. Comunidad Yanahurco Grande

Se encuentra ubicada en los páramos andinos de la parroquia Canchagua en el área rural del cantón Saquisilí a 3.920 msnm con 132 habitantes, su principal actividad económica es la agricultura y la ganadería. Dentro de su territorio la población cuenta con acceso a espacios públicos como iglesia, casa comunal, cementerio, estadio, y cubierta, a su vez dispone de acceso a servicios básicos como agua de consumo, energía eléctrica y recolección de basura. En su localidad los residentes se dedican al monocultivo, huertos familiares, crianza de animales, turismo, entre otros; los cuales cuarenta y tres habitantes de la comunidad de Yanahurco Grande están asociados al grupo de productores de ovinos y veinte y cinco a la asociación de mujeres emprendedoras, las cuales no se encuentran registradas en las organizaciones de la economía popular y solidaria (GADMICS 2020).

3.2. Comunidad Almuerza Pugro

Se localiza en la parroquia Canchagua a 3.800 msnm a una hora de la cabecera cantonal de Saquisilí con 80 habitantes en su área geográfica. Los residentes de esta comunidad realizan sus actividades económicas a través de la labranza de la tierra, por medio del sistema de monocultivo, producción mixta y huertos familiares, siendo sus principales cultivos el cilantro, melloco, lechuga, oca, habas y melloco, a su vez, la crianza de animales como ganado, ovinos, cuy, conejo, gallina, entre otros. Esta localidad cuenta con acceso a dos servicios básicos que es el agua potable y energía eléctrica, no cuenta con alcantarillado y recolección de basura debido a su ubicación y al difícil ingreso del camión recolector a la zona, por lo que los habitantes deben sacar sus residuos a los contenedores de basura de la vecina comunidad Yanahurco Grande para que sean trasladados hacia su disposición final. Por otra parte, esta población cuenta con un centro de capacitación, iglesia y cementerio para que los ciudadanos que residen en el sector asistan a diferentes tipos de eventos.

3.3. Comunidad Paloucto Pamba

Se encuentra situada en la parroquia Cochapamba a 3.660 msnm en la zona rural del cantón Saquisilí con alrededor de 22 moradores que se dedican a la crianza de ovinos y la agricultura. Esta comunidad fue muy afectada por la migración, evidenciándose en el bajo índice poblacional en su área geográfica por causas económicas en busca de mejores condiciones de vida, siendo la población joven los principales migrantes al exterior. Los sembríos en la zona son la cebolla paitaña, zanahoria y cebolla larga, a través de huertos

familiares debido a la práctica de las personas de la tercera edad que habitan en el sector. Actualmente la comunidad cuenta con centro de capacitación, cementerio e iglesia evangélica, de la misma manera, poseen de servicios básicos como agua de consumo, energía eléctrica y recolección de basura, fundamental para mejorar la calidad de vida de los usuarios (GADMICS 2020).

3.4. Comunidad Salamalag Chico

Está localizada en la parroquia Cochapamba en el sector rural del cantón Saquisilí a 3.670 msnm con 42 habitantes, dedicados a la producción ovina y agrícola. Los principales cultivos en su sector son la cebolla, col, zanahoria, cedrón, entre otros, los mismos que lo realizan a través de los sistemas de monocultivo y huertos familiares. En su área geográfica los pobladores de la comunidad Salamalag Chico cuentan con acceso a servicios básicos de agua de consumo, energía eléctrica y recolección de basura, al mismo tiempo, disponen del uso de espacios públicos para el acceso de los habitantes como iglesia, casa comunal y cementerio (GADMICS 2020).

3.5. Comunidad Jatún Era

Se encuentra ubicada a 20 km de la cabecera urbana del cantón Saquisilí en la parroquia Cochapamba a 3.720 msnm, los habitantes de la zona se dedican al turismo, agricultura y crianza de animales. Dentro de la comunidad se encuentra la cascada Candela Fazo, un atractivo natural emblemático del cantón el cual es visitado por habitantes de las vecinas provincias y extranjeros. Actualmente, la localidad cuenta con 48 habitantes que se benefician del acceso a servicios básicos de agua potable, energía eléctrica y recolección de basura, a su vez, disponen de un centro de capacitación, patio de comidas, baterías sanitarias para la acogida de visitantes al sector e iglesia para rituales religiosos. Los productores agrícolas del sector, están enfocados en el cultivo de cebolla larga, cebolla paiteña, lechuga, papanabo, a través del sistema de monocultivo y huertos familiares, al mismo tiempo, a la crianza de ovinos, gallinas, cuyes y ganado (GADMICS 2020).

3.6. Barrio Pupana Norte

Está situado en el sector urbano de la parroquia Saquisilí a 5 minutos de la cabecera cantonal a 2.940 msnm, los ciudadanos de este barrio cuentan con los servicios básicos de agua potable, energía eléctrica y recolección de basura. Los habitantes de la zona se dedican a la agricultura a través del sistema de huertos familiares y monocultivo, a su vez, a la crianza de animales como conejo, gallina, cuy, cerdos, ganado entre otros.

Este sector cuenta con centro de capacitación, iglesia, canchas deportivas, áreas de recreación para niños y niñas con acceso al uso público en general. Sus costumbres y tradiciones lo celebran en el mes de Mayo, donde festejan la fiesta de la santa cruz en el que comparten alimentos obtenidos de sus cosechas y a su vez el recibimiento de sus coterráneos residentes en la región costa (GADMICS 2020).

4. Metodología

El presente trabajo busca evaluar las técnicas ancestrales como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, a través de una metodología con enfoque cualitativo, que busca desarrollar una identificación y conceptualización del tema investigativo, mediante el método deductivo, abordando la temática desde un contexto general hacia lo específico con la finalidad de indagar el conocimiento tradicional de los campesinos del cantón Saquisilí en la agricultura.

La investigación partió con una revisión bibliográfica amplia y la colaboración de funcionarios públicos del área de Medio Ambiente y Dirección de Desarrollo Social del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural del Cantón Saquisilí (GADMICS) para identificar a los productores agrícolas del territorio, debido a que hace años atrás ellos trabajaron en un proyecto agroecológico denominado “huertos familiares de adultos mayores”.

En la recopilación de información a los productores se utilizó una entrevista detallada desde un contexto general hacia lo específico, habiéndose indagado: La percepción de los agricultores sobre los cambios observados en su terreno, los conocimientos ancestrales, la adaptación y mitigación del cambio climático, opiniones, las experiencias, actitudes sobre el cambio climático y la relación con instituciones y redes de apoyo (Anexo 1).

Los grupos focales se organizaron con la ayuda de Alex Llunitasig y Miriam Logacho, técnicos de la Dirección de Desarrollo Social, los cuales estuvieron dentro del proyecto de huertos familiares de adultos mayores del GADMICS. Se realizaron dos grupos focales para la investigación; la primera se organizó en el Centro Alternativo de la Comunidad Guanto Grande con 13 participantes, de entre los cuales se eligió a cinco Productores Agrícolas (PA) que se encontraban en mejores condiciones de responder la entrevista debido a que la mayoría pertenece a la tercera edad (figura 4); el segundo grupo se estableció en el Centro de Atención Prioritaria del adulto mayor Pupana Norte, con la participación de 14 participantes, de los cuales cinco fueron entrevistados (figura 5). De

esa manera, la investigación contó con una participación total de diez entrevistados. Esta metodología se ejecutó en base a lo expuesto por Rodas y Pacheco (2022, 188):

La literatura menciona que existen varios pronunciamientos con respecto al número óptimo de participantes en un grupo focal. Por un lado, Morgan (1997) y Bloor et al. (2001) comentan que algunos autores sugieren conformar los grupos con seis hasta diez participantes. Por otro lado, Pugsley (2018) reporta que ciertos investigadores han utilizado desde tres hasta catorce individuos. En todo caso, el número ideal de participantes dependerá del tema a tratarse y del conocimiento que ellos tengan del tema. Morgan (1997) recomienda conformar el grupo focal con diez o doce miembros, mientras que Krueger y Casey (2000) recomiendan trabajar con entre seis hasta ocho participantes, con el propósito de que el moderador pueda manejar la discusión.



Figura 4. Grupo focal 1 – Alex Llumitasig
Elaboración propia



Figura 5. Grupo focal 2 – Miriam Logacho
Elaboración propia

A continuación, se presenta la descripción de las técnicas ancestrales que practican los agricultores campesinos entrevistados, de tal modo que se pueda percibir cuales técnicas son las que se usan para adaptar los cultivos a los efectos del cambio climático y

a su vez conocer las prácticas benéficas para la mitigación del mismo. La entrevista se ejecutó a 10 adultos mayores del cantón Saquisilí que actualmente realizan sus prácticas agroecológicas en sus huertos familiares, de los cuales ocho personas pertenecían al género femenino y dos al masculino, cuyas edades oscilan entre los 61 y 83 años. Por otra parte, siete de los entrevistados poseen un nivel de estudio primario, dos un rango académico secundario y uno con estudio de cuarto nivel.

4.1. Grupos focales

Los integrantes del grupo focal 1 son habitantes de diferentes comunidades y parroquias del cantón Saquisilí, a los cuales se les reunió mediante la intervención de Alex Llumitasig. Los productores entrevistados realizan el cultivo en sus huertos familiares, se encuentran conformados desde el PA1 a PA5.

Los miembros del grupo focal 2 están integrados desde el PA6 a PA10, quienes son moradores del barrio Pupana Norte y en su mayoría practican la siembra de cultivos en huertos familiares, ya sea para consumo propio o consumo local. La integración de estos productores se la ejecutó gracias a la ayuda de Miriam Logacho,

A continuación, se presenta la descripción de las técnicas ancestrales que practican los agricultores campesinos entrevistados, de tal modo que se pueda percibir cuales técnicas son las que se usan para adaptar los cultivos a los efectos del cambio climático y a su vez conocer las prácticas benéficas para la mitigación del mismo.

4.1.1. Productor agrícola 1 (PA1)

Un hombre agricultor que ha dedicado toda su vida al cultivo de la tierra durante sus 73 años de edad, de estado civil casado, perteneciente a la Comunidad Yanahurco Grande, Parroquia Canchagua. Él es considerado una persona de la tercera edad analfabeta, que no ha cursado ningún nivel educativo, sus únicos principios y conocimientos para su subsistir se sustentan en la agricultura, habiéndose plasmado su sabiduría a sus futuras generaciones. Sus principales cultivos dentro de su huerto familiar son la lechuga, cebolla larga, cebolla paiteña, col y remolacha, los mismos que son sembrados para el consumo familiar y local. La comercialización de sus productos la realiza esporádicamente los días jueves en la plaza Kennedy, siendo un modo de subsistir económico para su hogar.

La percepción del concepto y teoría de cambio climático del PA1 no es muy desarrollada, pero sí muy satisfactoria, al evidenciar los cambios que se han venido presentado el clima los últimos años. Efectivamente, él menciona que: “Hay veces que

hace demasiado frío, viento, calor, sequía; en épocas de lluvia ya no llueve y cuando no es de llover sí lo hace”, además reconoce que se han evidenciado cambios meteorológicos en su sector.

En la entrevista y visita al predio del PA1 se evidenció que implementa el sistema de monocultivo en el cultivo de papa en un área aproximada de 1000 metros, la producción mixta con especies mayores y menores por la tenencia de vacas, terneros, borregos, gallinas, cuyes y conejos, y producción agroecológica en su huerto familiar en el que emplea la rotación y asociación de cultivos para mantener el suelo hidratado a través de la siembra de hortalizas. Cabe recalcar que, para la protección de fuertes vientos utiliza plásticos, latas de zinc, madera, entre otros. Esto como medida de protección de su huerto ante los eventos climáticos adversos (figura 6).

Dentro de la producción de papa a través del sistema de monocultivo nos comenta que “sembramos la papa en espacio de 70 centímetros más o menos poniendo dos papitas, dos papitas”, también relata que “para sembrar, la papa ya debe estar madura con los ojuelos y que estén con raíz chiquita” y a su vez, nos menciona que para la producción de papa emplea el paquete tecnológico, comentando lo siguiente “toca comprar químico para mejorar el suelo y que, de una buena producción, pero así mismo es caro”, una vez indagado todo este procedimiento de siembra, se procedió a consultar a Diego Soto lo relatado por el PA1, en el que nos confirma este modo de cultivo y alude que “Cuando son grandes extensiones de cultivo de papas, maíz, habas, chocho, melloco se utiliza el 10 30 10, MPK que están dentro del paquete tecnológico para fertilizar el suelo”.



Figura 6. Huerto familiar PA1
Elaboración propia

La crianza de especies menores y mayores tiene un rol muy importante, ya que el

PA1 ha optado por el uso de estiércol de sus animales para la elaboración de bioles orgánicos ante las amenazas de plagas y enfermedades, con la finalidad de reducir el uso de pesticidas y plaguicidas, que son fuentes contaminantes de suelo, agua superficiales y aire. Como relata Asha, Margaret y Calista (2023, 2):

Se espera que los impactos del cambio climático conduzcan a un aumento en el uso de pesticidas, creando un círculo vicioso entre la dependencia química y la intensificación del cambio climático. Las investigaciones muestran que la disminución de la eficacia de los pesticidas, junto con el aumento de las presiones de plagas asociadas con un clima cambiante, probablemente aumentará el uso de pesticidas sintéticos en la agricultura convencional. Un aumento en el uso de pesticidas conducirá a una mayor resistencia a los herbicidas e insecticidas en las malezas y las plagas de insectos, mientras que también daña la salud pública y el medio ambiente.

El PA1 ha adaptado sus técnicas ancestrales ante fenómenos meteorológicos que se han venido presentando en los últimos años, evitando la pérdida en grandes cantidades de sus cultivos, debido a que ha existido una reducción de sembríos en su huerto y a su vez Ha implementado medidas de mitigación ante el cambio climático.

4.1.2. Productor agrícola 2 (PA2)

Mujer viuda de 71 años de edad, dedicada a la agricultura durante todo el trajinar de su vida, habitante de la Comunidad Almuerza Pugro Parroquia Canchagua y con formación primaria. Sus sembríos están caracterizados por el cultivo de cilantro, acelga, cedrón, lechuga, remolacha, y apio en su huerto familiar. Esta forma de cultivar ha servido para mantener a los miembros de su familia a través del consumo del mismo y el expendio de sus productos a los consumidores locales, asistiendo los días jueves a las ferias de la plaza Kennedy.

El PA2 interpreta al cambio climático como la variación del clima, ocasionado por las fuertes sequías, soles y vientos, que se están presentando en los últimos años a causa de la contaminación ambiental, como ella relata: “A causa de que la gente anda votando la basura en las calles es que el mundo se está dañando”, pudiendo deducirse que ella tiene noción de porque el planeta actualmente presenta alteraciones, pero a ciencia cierta desconoce teóricamente la realidad. De igual manera, aclara que aparte de las sequías los pulgones y la lancha han incrementado en su huerto, a comparación de los anteriores años, atacando significativamente a sus cultivos. Ante esta situación han optado por utilizar la ortiga molida, que es un repelente natural ante estas plagas, evitando el uso de pesticidas y plaguicidas en los cultivos que son dañinos para el medio ambiente y los sembríos.

El uso de estas técnicas y la producción mixta ha influido bastante ante estos efectos del cambio climático, ya que, en caso de sequías, utilizan abono orgánico de

gallina, cuy y conejo, que son animales que tiene dentro de su predio con la finalidad de mantener y mejorar la fertilidad del suelo. De manera similar, la crianza de estas especies menores ha ayudado a combatir la invasión de plagas a sus sembríos en el que comenta “dejo libre a mis gallinas dentro del huerto para que ayude a matar los gusanos, larvas que dañan mis cultivos”.

La implementación de técnicas como las terrazas, rotación y asociación de cultivos son utilizadas en este huerto para mejorar la administración del agua e impedir la erosión del suelo. Hay que mencionar también, que el uso de la terraza de banco en este huerto es por la inclinación en la que se encuentra, la cual no es muy empinada, pero lo hacen para reducir la velocidad de escorrentía y a fin de conseguir una mejor infiltración del agua en el suelo (figura 7).



Figura 7. Huerto familiar PA2
Elaboración propia

4.1.3. Productor agrícola 3 (PA3)

Habitante de la Comunidad Paloucto Pamba, Parroquia Cochabamba, tiene 75 años de vida, con una gran sabiduría en temas agrícolas; Durante la entrevista explica que actualmente imparte sus conocimientos a sus hijos, para que no se pierdan las costumbres y mantengan a sus familias por medio de la agricultura. Sus sembríos son especialmente para consumo interno de su hogar, ya que dejo de salir a las ferias desde hace varios años atrás por su avanzada edad y no había quien le ayude. Sus principales sembríos dentro de su huerto son: la lechuga, zanahoria, cebolla larga, cebolla paiteña, remolacha, nabo y papanabo

El cambio climático ha afectado la producción de este huerto en un mínimo

porcentaje, reduciendo el nivel de cosecha de estos últimos años. Esto debido a las sequías que está atravesando el cantón y las heladas repentinas que se han dado en la parroquia de Cochapamba. Al respecto, el PA3 aduce que: “el suelo está bien seco, ya no vale cultivar bien, porque a veces se muere todo y otras veces sí da”; así también menciona que “el abono del borreguito, la gallina y el conejo ayuda bastante a que el suelo se mantenga vivo”. Además, se evidenció el uso de la técnica de rotación y asociación de cultivos, ya referida a lo largo la investigación, la cual es para preservar la salud y calidad del suelo (figura 8).



Figura 8. Huerto familiar PA3
Elaboración propia

Por otra parte, se conoció que las heladas son otra amenaza que había afectado al huerto de PA3, las cuales estaban cayendo imprevistamente en la parroquia Cochapamba, con respecto a lo que explicó lo siguiente: “la helada que no hace blanco es la mala, ese cayó una vez y mató la cosecha, pero ya sabemos que cuando el cielo está abierto es porque va caer helada y rapidito tiramos la melaza para que proteja”. De tal manera que, PA3 ha utilizado técnicas agroecológicas para batallar esta situación climática y adaptar sus cultivos ante el cambio climático.

4.1.4. Productor agrícola 4 (PA4)

Es una mujer dedicada 100% a la agricultura, con un nivel de estudio secundario, de 68 años de edad, habitante de la Comunidad Salamalag Chico, parroquia Cochapamba y de estado civil casada. El sistema agrícola es su vida, dado que siempre ha vivido de los cultivos y ha sido un modo de sustento para mantener a su familia, acudiendo a vender

sus productos en las ferias realizadas en el cantón. La mayoría de sus sembríos en su huerto son de: col, cedrón, nabo, cebolla larga, cilantro, acelga y zanahoria; su legado ha continuado a través de sus hijos, quienes ya practican sus enseñanzas en sus propios huertos, fortaleciendo su identidad agroecológica.

El PA4 expone que: “el cambio climático son los cambios de la temperatura del planeta, lo que saben decir el calentamiento global” teniendo coherencia con el concepto del mismo. En lo personal ha tenido que luchar ante estas variaciones climáticas por las sequías y las altas temperaturas que el clima está presentando, generando una reducción de la producción de los cultivos. Frente a estos inconvenientes, ha utilizado el abono verde y de gallina para reducir la erosión del suelo e incrementar la materia orgánica del mismo, ya que actualmente se está perdiendo los nutrientes y está complicando el crecimiento de los cultivos. El uso de abonos verdes se basa específicamente en beneficiarse de los rayos directos del sol, para generar biomasa vegetal de alta calidad nutricional, para después integrarlos al suelo con el objetivo de aumentar la materia orgánica del suelo (Prager et al. 2012). A su vez, al igual que los otros PA, utilizan la asociación y rotación de cultivos para mejorar la productividad agrícola y controlar las plagas y enfermedades que se presentan en su huerto familiar.

Por otra parte, hay que mencionar que el PA4 aparte de la tenencia de su huerto familiar también se dedica a la producción de cebolla, a través del sistema de monocultivo en un área aproximadamente de 600 metros cuadrados en el que comenta sus conocimientos “la cebolla se siembra por semilla o por plántula, pero yo prefiero ir trasplantando cada 30 centímetros”, de igual manera nos menciona que el cultivo de este producto requiere bastante de la utilización del paquete tecnológico como plaguicidas y fungicidas para controlar las plagas y enfermedades ya que la roya se pega bastante en la cebolla; Comenta que para la rotación de cultivos de cebolla hacia un nuevo producto es más complejo, relatándonos lo siguiente “si yo siembro cebolla y luego papa los gusanos van acabar todito por eso dejamos descansar el suelo siquiera unos 6 meses o si no sembramos pasto para que se recupere porque se queda el gusano y la plaga en el suelo”.

El PA4 se interesa bastante por el tema climático, ya que lo ha palpado en los cambios que se han presentado en los últimos años y en la pérdida de sus cultivos, y nos sugiere que “quisiera que nos informen más sobre estos temas haciendo reuniones con los demás vecinos, para saber qué mismo está pasando porque no llueve”, siendo un tema de interés para la siembra de sus productos.



Figura 9. Huerto familiar PA4
Elaboración propia

4.1.5. Productor agrícola 5 (PA5)

Residente de 74 años de edad, de la Comunidad Jatún Era, parroquia Cochapamba, se dedica al cultivo de lechuga, remolacha, nabo, papanabo, cebolla larga, cebolla paiteña y col en su huerto familiar. Actualmente ya no dispone de buenas condiciones físicas debido a su alta mayoría de edad, pero practica la agricultura por medio de sus descendientes, solo impartiendo sus conocimientos para que ellos practiquen el sembrío. Su vida ha sido el campo y sus mentores fueron sus padres, quienes le inculcaron todo su conocimiento agrícola, cursó por un nivel académico primario, en el cual ya no continuó por su dedicación a la agricultura, ya que sus padres necesitaban de su ayuda para trabajar y poder mantener el hogar.

La producción mixta es otra de las técnicas que utiliza en su finca, a través de la crianza de especies menores como borregos, gallinas, conejos y cuyes, beneficiándose del estiércol producido por los animales para la producción de abonos y bioles orgánicos e implementar en los cultivos dentro de su huerto, con el objetivo de que nutra la calidad del suelo y potencie un excelente crecimiento de sus sembríos. El PA5 nos comenta que años atrás cuando se encontraba en mejor estado de salud se dedicaba al monocultivo con el sembrío de chocho.

Las altas temperaturas, la sequía, incremento de plagas y heladas son los efectos del cambio climático que ha sufrido el PA5 en los últimos años, evidenciándolo en la reducción de sus cosechas a diferencia de los anteriores años, según su relato “antes cuando ayudaba a mis papás sabía salir más la lechuga, el chocho, la cebolla y la col ahora

ya no sale mucha toca estar cuidando para que no dañe”. Su entendimiento sobre cambio climático es mínimo, pero solo lo asemeja con que no llueve y hace demasiado sol. A causa de estos impactos, PA5 ha optado por recolectar el agua de lluvia en reservorios pequeños y en épocas de sequía rosearlos con aspersores, teniendo en cuenta que siempre utiliza la gallinaza y el abono de cuy para mejorar la fertilidad del suelo y la técnica de rotación y asociación de cultivos para nutrir el mismo en caso de una sequía severa en su huerto familiar (figura 10).



Figura 10. Huerto familiar PA5
Elaboración propia

Ante los soles intensos, PA5 ha optado por sembrar álamo plateado, retama y llinllín como plantas cortina rompe vientos, para proteger a los otros cultivos que se encuentran dentro de su finca.

4.1.6. Productor agrícola 6 (PA6)

Es una mujer agricultora, perteneciente al sector de Pupana Norte, ubicado en la Parroquia Saquisilí, tiene 71 años de edad, considerada una persona de la tercera edad con un nivel académico primario y un estado civil soltera. Toda su vida se ha dedicado a la agricultura mediante el cultivo de lechuga, remolacha, cebolla blanca, col y papanabo en su huerto familiar. Cabe poner en conocimiento que las cosechas de sus cultivos son solamente para consumo familiar.

Como los anteriores PA entrevistados, ella comparte el criterio que la sequía, las altas temperaturas, y el brote de plagas ha incrementado en los últimos años por las variaciones climáticas. A consecuencia de estos sucesos que se están presentando en el cantón y en su huerto familiar nos comenta que: “Ahorita mi preocupación es la falta de

agua, que no hay por la sequía, esto creo que es por las avionetas de las brocoleras que no deja que llueva, a pesar que ya estamos en época de lluvia”, “Siempre utilizo abono de cuy, gallina, borrego, y conejo para cuidar el suelo que no esté seco y de buenos productos para comer con mis hijos en la casita”. De igual manera, en la visita se evidenció que utilizan la técnica de rotación y asociación de cultivos para mantener los nutrientes del suelo e interrumpir la proliferación de plagas y enfermedades en sus sembríos (figura 11).

El PA6 emplea un sistema de producción mixto con la crianza de especies menores en su finca, con la finalidad de combatir las plagas que emergen en sus cultivos, utilizar el estiércol como abono orgánico y a su vez para el cuidado, desarrollo, venta y consumo propio. En la visita a su predio se evidenció la tenencia de 7 gallinas, 16 cuyes, 4 borregos y 6 conejos, en el que nos relata la función que cumple uno de estos animales en sus cultivos “las gallinitas a veces dejamos que estén andando por aquí por el huerto para que espanten a los moscos, mariposas, insectos que se pegan en las hortalizas”, de tal manera, que utilizan este sistema como medida de control ante plagas en su huerto.



Figura 11. Huerto familiar PA6
Elaboración propia

Además, la entrevistada menciona que en su barrio mantienen una cultura espiritual “El 04 de octubre es época de siembra y la cosecha viene en abril en día de semana santa, vuelta el 08 de noviembre se hace la última siembra a los 8 días de finados”. De manera similar, narra que: “sino respetamos esas fechas el producto sale malo, en cambio cuando hacemos así, sale lindo mismo”. Este conocimiento ancestral hace referencia a la etnoecología por su enfoque holístico y multidisciplinario, que ha concedido estudiar el conjunto de creencias, conocimientos y prácticas productivas, lo que permite entender las relaciones que se implantan entre la interpretación o lectura, la imagen o representación y el uso o manejo de la naturaleza y sus procesos (Toledo y

Barrera 2009).

4.1.7. Productor agrícola 7 (PA7)

Al igual que PA6, es una mujer agricultora, que pertenece al sector de Pupana Norte, tiene 73 de años edad, siendo una persona de la tercera edad, con un nivel académico primario y de esta civil casada. Sus principales cultivos son el papanabo, nabo, apio, cebolla paiteña y cebolla larga, sus cosechas son principalmente para el consumo familiar y consumo local, debido a que sale a las ferias los días miércoles en la plaza Gran Colombia a expender sus productos, a efectos de poder llevar unos pequeños ingresos económicos.

El entendimiento de cambio climático en la PA7 es muy bueno, debido a que asocia al incremento de la sequía, sol y plagas con la contaminación de ríos, talas de árboles y desalojo de basura en calles y terrenos. La producción en los últimos años ha reducido por la variación del clima y el incremento de plagas en su parcela, para lo cual ha optado por técnicas sostenibles, conforme lo declara: “Con la melaza y la ortiga molida mato a la mosca blanca, pulgón, lancha y babosas que saben asomar”.

Ante las sequías y el incremento de la temperatura en el cantón, el PA7 practica la rotación, asociación y labranza de cultivos para mantener el suelo saludable y nutritivo para la etapa de siembra. En este sentido, comenta: “es muy importante la rotación de cultivos porque ayuda a la producción” y por el déficit de precipitaciones expresa que: “El momento que sembramos se perdieron plántulas, no hubo crecimiento debido a la escasez de agua”, evidenciando que estas técnicas ancestrales deben estar permanentemente en su huerto, ya que la variación climática ha afectado en los últimos años y sus prácticas agroecológicas se han adaptado ante estos disturbios.

Con respecto a la labranza declara que: “usamos la hoz, asadón, azada y barra para trabajar la tierra y en cambio con las manos mismo cogemos el abono de la gallina, cuy y conejo, para ponerlo en la parcela”, (figura 12).



Figura 12. Huerto familiar PA7
Elaboración propia

4.1.8. Productor agrícola 8 (PA8)

Vive en la cabecera urbana del cantón, pero con la diferencia de que su área de cultivo lo tiene en el sector de Pupana Norte, en el cual combina el monocultivo de maíz y el un huerto familiar; Actualmente posee 61 años de edad, con un nivel de educación secundaria, estado civil casada y utilizando a la agricultura como una segunda fuente de ingreso hacia su hogar, ya que su conyugue se dedica a la construcción. Su modo de sustento personal hacia su familia ha sido mediante el cultivo de maíz, papa, acelga, papanabo, remolacha y cebolla blanca, a través de la venta de alimentos los días miércoles en la plaza Gran Colombia.

Su cultivo de maíz es de aproximadamente 500 metros cuadrados, utilizando el sistema convencional que está enfocado en el incremento de productividad, como comenta León (2015); A través, de esta metodología pone en práctica el paquete tecnológico en su sembrío debido a su amplia extensión de cultivo, en el que manifiesta “en el cultivo de maíz si utilizamos fertilizantes químicos para que no muera y haya buena producción, como es grande el espacio de cultivo no alcanza solo con abonos orgánicos pero si utilizamos lo que más tenemos de abono en el suelo”, de igual manera, expresó que el uso de abono orgánico de borrego y gallina en su finca es ideal para mantener nutritivo el suelo. En la figura 13 se evidencia claramente que el PA8 practica el monocultivo y policultivo en sus actividades agrícolas diarias.



Figura 13. Huerto familiar PA8
Elaboración propia

4.1.9. Productor Agrícola 9 (PA9)

Es una mujer que toda su vida se centró en labrar la tierra para producir alimentos, sus estudios solo llegaron hasta el nivel primario. Desde su niñez hasta sus 61 años de edad vive en el barrio Pupana Norte, actualmente su estado civil es casado y se dedica todo su tiempo a los cultivos de remolacha, nabo, papanabo, lechuga, col y zanahoria. Las cosechas obtenidas de su finca son para consumo familiar.

El sistema de producción mixta, se lo realiza mediante la crianza de gallinas y cuyes para la preparación de bioles y abonos orgánicos, a través del estiércol de sus animales y los residuos de cosecha. Esta metodología la emplea con la finalidad de incrementar sus productos a bajos costos de inversión y el cuidado con el medio ambiente. La crianza de estas especies menores dentro de su predio son un medio para la diversificación productiva y la generación de fuentes de ingreso para su familia, por intermedio de la venta de los mismos una vez que se encuentren totalmente desarrollados.

El empleo de abono orgánico, labranza manual, asociación y rotación de cultivos es primordial en su finca, debido a los resultados que le ha dado ante estas alteraciones climáticas. Al respecto aduce: “Estoy haciendo para estas sequías lo que me han enseñado mis padres”, observando que no todo ha sido al 100% sobresaliente sus cosechas, sino que también ha existido pérdidas de cultivo por el cambio climático, lo cual se ha evidenciado en su adaptación mediante estos saberes. Ante estas sequías, el PA9 recurre a un caudal hídrico para abastecerse de agua “Para esta sequía toca ir a traer agua del río Pumacunchi, que se encuentra a 5 kilómetros del barrio”

Su percepción y conocimiento de cambio climático están asociados a lo que se ha

visualizado en los últimos años, en lo que expresó: “ya no llueve como antes, parece que quiere llover y nada que lo hace, los soles mejor hace demás”, evidenciando los cambios de temperatura que está sufriendo el cantón.



Figura 14. Huerto familiar PA9
Elaboración propia

4.1.10. Productor Agrícola 10 (PA10)

Es un docente jubilado que, en todo el trayecto de su vida por la enseñanza de sus padres, ha optado por la agricultura, empleando su sabiduría en su huerto familiar y como modo de vida post jubilación. Es un hombre preparado académicamente, con un grado de estudio de cuarto nivel, master en educación superior, su edad actualmente es de 72 años y reside en el sector urbano del cantón, pero al igual que PA8 posee su finca en el sector de Pupana Norte, que es en donde pasa más tiempo con su mujer, dedicando sus días al cultivo de apio, col, papanavo, remolacha, cebolla paiteña, cebolla larga y lechuga. Las cosechas de sus huertos están enfocadas principalmente para el consumo familiar, los mismos que son compartidos con hijos y nietos para la preparación de sus comidas.

El entendimiento de cambio climático del PA10 es muy amplio y extenso sobre el tema, habiendo manifestado lo siguiente: “Son los cambios de temperatura a largo plazo, es producida por la emisión de gases efecto invernadero, por la deforestación, quema de bosques, entre otros”, a su vez nos manifestó las consecuencias que pasarían en los futuros años si la tendencia continúa, indicando: “ocurrirá derretimiento de la capa de nieve de volcanes y nevados, así como se puede ver al Cotopaxi y al Iliniza, que ya el hielo se ha derretido, otra también es la extinción de especies y el aumento del nivel del mar si es que seguimos contaminando el planeta”.

A través de la entrevista y lo observado en su huerto familiar, se evidenció el uso

de abonos orgánicos, y así también la implementación del sistema de producción mixta, a través de la crianza de gallinas, cuyes y chanchos dentro de su predio. La crianza de estos animales lo realiza con diversos fines, 1) aprovechar el estiércol de los mismos para la producción de bioles y abonos orgánicos, 2) para combatir las plagas, insectos que atacan a sus cultivos, 3) para el crecimiento, venta y consumo. De igual manera, implementa las técnicas de asociación y rotación de cultivos para mejorar la calidad del suelo y reducir el incremento o proliferación de plagas en su parcela.

El entrevistado refirió sobre la importancia de la adquisición y consumo de productos agroecológicos, ante lo cual expresó: “La cultura de una alimentación sana está enfocada en cómo se siembra los cultivos, si quieres tener una buena salud debes alimentarte con productos libre de químicos”. Adicionalmente se le consultó cómo ve el futuro de la agroecología, ante lo cual expuso: “En el futuro va a continuar afectando la producción, la gente se va a desmotivar porque ya no va a germinar como antes, de tal manera que no van a querer sembrar para que se mueran sus productos”. No obstante, siente felicidad porque como presidente de su grupo de adulto mayor, ve que sus compañeros siguen practicando esta actividad, relatando lo siguiente: “Hay mucho compromiso en la conservación de nuestros saberes para seguir practicando la agroecología, estamos muy contentos porque convivimos entre vecinos que tenemos los huertos familiares y conversamos si hubo o no producción”.



Figura 15. Huerto familiar PA10
Elaboración propia

Capítulo tercero

Resultados y discusión

5. Prácticas tradicionales para una agricultura sostenible

Los conocimientos tradicionales para la agricultura que se emplean en el cantón Saquisilí, son el uso de abonos orgánicos, labranza, rotación, asociación de cultivos y terrazas, son utilizadas con el objetivo de cuidar el suelo de la erosión y el desgaste del mismo, y a su vez regenerar su fertilidad y estructura mediante un enfoque ambiental sostenible. En el actual escenario del cambio climático y los retos de protección de la seguridad alimentaria, la conservación y el uso adecuado del suelo tienen una extraordinaria importancia (Carranza et al. 2024).

En concordancia con el precedente párrafo, Carranza et al. (2024, p 3) manifiesta que: “Históricamente, técnicas como la rotación de cultivos, el riego y drenaje, y las hoyas o chacras hundidas han sido fundamentales para optimizar el uso del suelo. Sin embargo, con la expansión de la agricultura y el creciente problema de la erosión del suelo, se evidencia una degradación que afecta aproximadamente al 40% de las tierras agrícolas, reduciendo su productividad y amenazando la seguridad alimentaria.”. El modelo de sostenibilidad plantea satisfacer las carencias existentes sin comprometer a las generaciones futuras mediante la conservación del suelo, agua, recursos naturales, entre otros.

La preservación del suelo tiene un gran valor a la hora de garantizar sus niveles de productividad en la agricultura. De tal manera que, la falta de nutrientes del suelo perjudica a la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, incrementando la pérdida de cosechas y colocando a ciento de personas en una posición de hambre e insuficiencia económica de las familias campesinas que se dedican al cuidado de su entorno natural y la productividad de sus cultivos (Carranza et al. 2024).

5.1. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es una de las prácticas más ancestrales y efectivas para el cuidado del suelo, brindando una excelente productividad y estructura del terreno, al mismo tiempo refuerza el control de las enfermedades y plagas del suelo. Esta técnica ancestral también colabora a optimizar la fertilidad del suelo, mediante el uso de diferentes cultivos, tales como: utilización de plantas perennes, cubiertas vegetales, abonos verdes, cultivos de raíces profundas que devuelven los nutrientes de capas más profundas del suelo, leguminosas para brindar nitrógeno y cultivos comerciales como el

trigo. El rendimiento del suelo decrece cuando se siembra varias veces en el mismo terreno durante un largo periodo de tiempo, en virtud de que las raíces de un mismo cultivo perpetuamente exploran las mismas capas del suelo, requiriendo una misma cantidad de nutrientes (Houben et al. 2020).

Las técnicas tradicionales de conservación del suelo han influido positivamente evidenciándolo en el relato de Gloria Leonila Piedad Navarrete: “Se va rotando los cultivos de vez en cuando para proteger el suelo, pero casi siempre mantenemos los mismos durante un buen tiempo, lo que si se rota es la dirección de la plantación según la pendiente del suelo, cuando la inclinación es en sentido norte sur los surcos van de forma horizontal y cuando la bajada es este oeste va de forma vertical”.

5.2. Labranza de cultivos

La labranza de conservación tiene como principal objetivo el mantenimiento y mejoramiento de los suelos, reduciendo significativamente la alteración mecánica del mismo. Los productores del cantón Saquisilí se desenvuelven en sus actividades de campo con herramientas manuales y mano de obra propia, para evitar la contratación de personas externas, a causa de que los productores laboran particularmente en sus chacras o parcelas mediante métodos de siembra tradicionales, sobre lo cual nos ha mencionado María Juana Taípe: “Para sembrar nosotros no utilizamos máquinas ni nada, nosotros siempre utilizamos la barra, punta de palo para hacer los hoyos, no utilizamos el rastrillo porque el surco es alto, amplio y la terraza también”. Del mismo modo, manifiesta que: “mis cultivos me dan para comer a mí y mi familia, por eso aquí nosotros trabajamos para llevar a vender a las ferias, pero con esto que no llueve, se están muriendo nuestros productos y a veces, no hay ni que vender”, evidenciando hasta cierto punto de vista que el cambio climático en la actualidad se encuentra afectando de gran manera a los productores agrícolas campesinos.

El desalajo de los residuos de los cultivos en la misma parcela o superficie del suelo es otra de las técnicas utilizadas por los productores, con el propósito de subsanar algún factor físico limitante y suministrar mejores condiciones de crecimiento a las raíces de las plantas y obtener cultivos plenamente saludables. Dentro de este sistema de conservación se dan varias alternativas tradicionales como técnica de adaptación al cambio climático, entre ellas: Uno, al principio de la temporada de siembra los residuos de los cultivos se cortan y se colocan en la superficie del suelo, con el objetivo de lograr un mejor rendimiento en sus sembríos. Dos, posteriormente a la cosecha los campesinos

dejan los residuos en el mismo terreno sembrado para su descomposición, de tal manera que se dé un representativo reciclaje de nutrientes en el suelo. Tres, ejecutar zanjas o surcos entre cinco y diez metros incorporando humus al suelo, rastrojos, abono verde para proteger al suelo de la erosión y brindar una buena producción (UNTRM 2024).

Hortensia Toaquiza Logro narra su técnica del uso de residuos de cultivo para nutrir el suelo: “las hierbas del mismo huerto se recolecta y se coloca en un hueco de 50 centímetros, para que se pudra durante un mes y luego poner encima del suelo”, de modo que estas prácticas ancestrales están ejecutándose por los productores, para enfrentar los cambios del clima como técnica de adaptación al cambio climático, que se está evidenciando en la actualidad, y que en este caso específicamente sería la sequía que se encuentra palpando en el cantón Saquisilí.

5.3. Asociación de cultivos

La asociación de cultivos es una práctica muy antigua y se encuentra muy relacionada con las memorias de las civilizaciones de América Latina, con la finalidad de implementar una alimentación saludable y disminuir el riesgo de producir malas cosechas. No obstante, en los últimos años se ha empezado a visualizar una ruptura de esta técnica por el desarrollo del modelo de revolución verde. Sin embargo, se continúa practicando en los huertos familiares, consiste en sembrar distintas especies vegetales en una misma área; de modo que, el uno y el otro logren tener grandes rendimientos entre sí, por medio de la absorción de nutrientes o de variaciones en el medio ambiente, como relata Altieri (2002, 50) “Son sistemas complejos en los cuales dos o más especies vegetales se plantan con suficiente proximidad espacial para dar como resultado una competencia o una complementación”, obteniendo diferentes beneficios como el incremento de la productividad, prevención de enfermedades, control de plagas, mejoramiento de la estructura del suelo, incremento de la biodiversidad y la contribución a la adaptación y mitigación al cambio climático (Tamayo y Alegre 2022).

Está técnica mencionada en el precedente párrafo es utilizada por los productores del cantón Saquisilí en sus sistemas productivos como alternativa para producir alimentos saludables y frescos ante los efectos que se están presenciando por el cambio climático. Luis Oswaldo Tutillo, relata que: “Alternamos los productos en cada surco para proteger entre uno y otro, como, por ejemplo, la col protege a la lechuga por su tamaño de altura y no le permite pasar el viento a los otros cultivos, porque los vientos fuertes son destructivos para los demás y aparte de eso nutre el suelo para cultivar productos como

apio, col, papanabo, remolacha, cebolla paiteña, cebolla larga y lechuga”. De igual manera, Luis Oswaldo Tutillo, comparte la misma sabiduría, expresando que: “Es muy importante combinar los cultivos en los huertos para que se cuiden el uno del otro y también para que nutra el suelo en estas épocas de sequía y ayude a que no se muera la producción”. De igual manera, pone en conocimiento que: “Nuestros papás siempre dijeron que no sembremos una sola cosa sino que mezclemos con diferentes cultivos, por eso sembramos cebolla, lechuga, papanabo y nabo en el huerto”; de tal manera que estos conocimientos antiguos se han convertido en una alternativa para mitigar el cambio climático, y a su vez ayuda a promover la heterogeneidad agrícola y cultural, con la finalidad de producir alimentos sanos para la humanidad y al mismo tiempo permite mantener la nutrición de los suelos (figura 16).

Esta técnica se está empleado en los huertos familiares del cantón Saquisilí, obteniendo una agricultura sustentable y sostenible, brindando un mejor manejo a los recursos naturales del agua y suelo, conservando la producción de sus cultivos ante la sequía que se encuentran viviendo.



Figura 16. Asociación de cultivos
Elaboración propia

5.4. Abonos orgánicos

El abono orgánico incrementa las condiciones nutritivas del suelo y ayudan a mejorar su condición física, acrecentando la captura del agua y el mantenimiento de la humedad en la tierra contra los efectos del cambio climático, que se vienen presentando actualmente, como en el caso del cantón Saquisilí, que su principal consecuencia es la sequía y la afectación al suelo como lo expresa Cesar Toapanta: “El suelo se ha hecho duro cuando no llueve, no hay aire en el suelo porque no hay humedad y se ha vuelto más

macizo el suelo y está afectando para cultivar, por eso utilizamos bastante el abono de los animales en nuestros huertos”, evidenciándolo así en los niveles de producción que han presentado en los últimos años, en el que manifiesta: “Hace tres años atrás, hubo buena cosecha a diferencia de estos años, que ha habido escasez en la producción”. De forma que, si no fuese por la utilización de abonos orgánicos en la sequía, hubiesen perdido más cantidades de sus cultivos en estos años recientes. Por lo tanto, la principal importancia de la utilización de estos abonos es que son fuente de vida bacteriana para el suelo e imprescindible para el sostenimiento de vida de las plantas y beneficiando a un estupendo desarrollo de los cultivos, los mismos que se obtienen de la degradación de restos de alimentos y cosechas, estiércol de animales, entre otros, con la finalidad de activar la actividad microbiana de la madre tierra (FONAG 2010).

Oswaldo Tutillo, quien enunció que para la conservación del suelo utilizan diferentes métodos tradicionales para enfrentar las sequías que actualmente se encuentran viviendo, siendo uno de los grandes efectos del cambio climático que se está presenciando en el cantón Saquisilí “se utiliza el abono orgánico de cuy, gallina, conejo y enterrando materia orgánica de cáscara de papa, tomate, zanahoria, nabo y distintos tipos de tubérculos, para que haya nutrientes en el suelo y salga cultivos plenamente saludables para el consumo de nuestras familias”. A su vez manifiesta que para la preparación de estos abonos orgánicos se realiza de la siguiente manera “durante un mes recolectamos el estiércol de cuy, gallina y conejo y hacemos un montón para que se siga pudriendo con el calor del sol y poder utilizar en los suelos de nuestro huerto”.

La vía principal de la nutrición de plantas y la vitalidad del suelo proviene de la utilización de los abonos orgánicos, que son empleados desde antiguas generaciones favoreciendo al desarrollo de las raíces. Los suelos en donde no se emplea este sistema se convierte en una tierra con características nefastas para el cultivo, disminuyendo la riqueza de sus suelos por la falta de aprovechamiento y uso de estos abonos. Hay que mencionar también, que el abono orgánico es una estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático, dado que contribuye en la aireación y drenaje del suelo manteniéndolo nutritivo para la siembra en el caso de tener que enfrentarse a erosiones, sequías y efectos negativos del impacto ambiental (FONAG 2010).

5.5. Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades en cultivos es un proceso muy importante a tener en cuenta, debido a que estos casos han incrementado en la sierra centro del Ecuador,

derivado de los efectos del cambio climático, afectando al proceso productivo y a su vez perjudicando la obtención de productos de buena calidad. Diego Soto relata que: “Actualmente se ha evidenciado un incremento de plagas y enfermedades en huertos familiares del cantón Saquisilí, siendo varios de ellos el pulgón, gusano de tierra, el trips, la lancha, mariposa o arroya, entre otros”.

Actualmente el cambio climático está alterando la distribución de plagas y enfermedades a consecuencia de los cambios de temperatura, humedad y el incremento de emisiones de gases efecto invernadero, simbolizando una amenaza para la seguridad alimentaria y los medios de supervivencia de los productores que habitan en las zonas rurales de la Tierra. Las plagas y las enfermedades constantemente han influido en la producción de alimentos, ya sea directamente provocando pérdidas en la producción de alimentos e indirectamente por el descenso de ingresos de alimentos, debido a la escasez de las cosechas de cultivos comerciales. Conforme se continúe acrecentando la temperatura mundial, las plagas, insectos, patógenos y malezas seguirán siendo un condicionante para la producción de alimentos, frutas y hortalizas, provocando la lucha en la población rural campesina, entre el uso de plaguicidas e insumos agroecológicos para combatir estas malezas y evitar la pérdida de su producción, la cual es el modo de sustento de vida de cada una de sus familias (FAO 2024).

El cambio climático está estableciendo un carácter muy beneficioso para el desarrollo de plagas y enfermedades en cultivos agroecológicos, provocando una vulnerabilidad en los agricultores campesinos a la hora de producir sus alimentos, tal cual lo expresa la FAO (2024b, 1)

“Los países en desarrollo que dependen más de la agricultura son los más vulnerables a las transformaciones de hoy en las pautas de las plagas y las enfermedades. Cientos de millones de pequeños agricultores dependen exclusivamente de la agricultura y la acuicultura para sobrevivir. Mientras los agricultores rurales luchan por producir alimentos, las personas pobres de las zonas urbanas cercanas tienen que afrontar una menor disponibilidad de alimentos a precios más elevados”.

El empleo de conocimientos antiguos para combatir las plagas y enfermedades en los cultivos también son otras técnicas que han utilizado los productores ante su incremento en el cantón Saquisilí (FAO 2021). “Los efectos del cambio climático favorecen la propagación de plagas, cada vez más destructivas y amenazan la supervivencia de las plantas y los cultivos más importantes desde el punto de vista económico, situación que supone amenaza creciente para la seguridad alimentaria y el

medio ambiente, afirma un nuevo estudio de la agencia de la ONU encargada de temas agrícolas y alimentarios”.

Ante esto, Gloria Azucena Batallas manifiesta: “Se han presentado nuevas plagas en las hojas de coles, nabo, papanabo, pero no sabemos cuáles son”, también menciona que: “La col es la que más afectación está presentando en los últimos años y la lechuga por las babosas, en cambio al nabo y al papanabo le está dañando un insecto negro que no sabemos cuál es, es uno nuevo que no hemos visto antes y eso nos preocupa porque el papanabo es una identidad cultural de nuestro sector ya que todas las familias la cultivamos”. Ante esta situación se interrogó respecto a la manera en que la comunidad está respondiendo ante estas nuevas plagas que están apareciendo por los efectos del cambio climático, ante lo que la entrevistada expresó: “Si se está respondiendo a la hora de producir, pero no en grandes cantidades como antes, que se sacaba para vender en las ferias, ahora solo para la familia y ya no está ayudando a generar ingresos económicos para la casa”.

Ana María Anguisaca, productora agrícola del cantón, ha optado por proteger sus cultivos, sin el uso de químicos y pesticidas, a través de sus conocimientos ancestrales nos comenta que: “La ortiga molida siempre he usado para que no ingrese el gusano a la papa, la melaza en cambio la utilizo para que no entre la lancha a los cultivos y eso también es bueno para que fertilice el suelo; en cambio los bioles orgánicos es más bueno para que no ingrese las plagas a los frutales y todos los cultivos, pero así mismo toca recoger y no desperdiciar los restos de los residuos orgánicos, porque con eso se prepara y se esparce en el suelo para proteger los cultivos de las plagas que saben aparecer”. Esta sabiduría enfrenta la intervención de la agricultura moderna en la que relata que: “hay una influencia de estas grandes haciendas a que utilicemos abonos químicos y pesticidas en nuestros huertos familiares, pero no tenemos plata para eso y tampoco queremos usarlos, porque siempre hemos cultivado sanamente”.

5.6. Terrazas

El empleo de terrazas en áreas agrícolas se construye en superficies inclinadas con la finalidad de mejorar la gestión del agua y evitar la erosión del suelo. El cantón Saquisilí se encuentra en un perfil montañoso con diversas pendientes, el mismo que fue argumentado en el subtema suelos de la presente investigación. Ana María Anguisaca Laso realiza esta práctica ancestral adquirida por sus padres dentro de su huerto y expone que: “Las terrazas, parcelas y surcos los hicimos porque el suelo es un poco inclinado”.

Existen dos tipos de terrazas, cultivables que son para terrenos con poca pendiente y no cultivables para superficies con grandes pendientes, estas dos clases de terrazas sirven como absorción y desagüe, siempre y cuando vayan a nivel y se le dé una mínima inclinación al suelo para desfogar el agua en exceso de las precipitaciones (Aparicio Santos 1956). En el caso de los huertos familiares visitados en el cantón, se ha evidenciado que trabajan con terrazas cultivables, es decir con una mínima inclinación y de fácil absorción como comenta Nancy Guadalupe Quinatoa: “Nosotros hacemos la terraza porque hay un poco de pendiente y ayuda a que el suelo se mantenga sano para cultivar, eso también me estoy olvidando, cuando llueve mejora la dirección del agua”. De igual manera, Gloria Navarrete comparte sus conocimientos: “Aquí en campo hacemos camitas para que no vayan los cultivos cuando llueve demás y tenga por donde ir el agua, en cambio cuando no está hecho terraza, eso puede ir llevando todo lo que hemos cultivado”. Como ejemplo de todo lo relatado Aparicio (1956, 7-8) indica que en la (figura 17) “Se representan dos tipos de perfiles de terrazas cultivables. La 5-a es de absorción, ya que en ella lo interesante es el lomo, siendo el surco, principalmente, para obtener la tierra necesaria para formar aquél. Por ello, el canal puede construirse a un solo lado del lomo, como en la figura 5-b, o a ambos, como en la 5-a. En las terrazas de desagüe el canal es esencial y responden al tipo 5-b”. Mientras que en la figura 5-c y 5-d se evidencian terrazas no cultivables con amplias áreas de pendientes, en los cuales los diez entrevistados no realizaban sus prácticas agroecológicas.

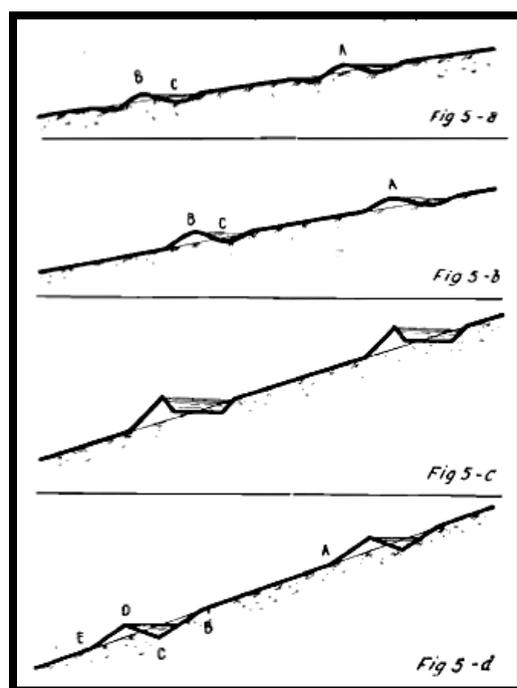


Figura 17. 5-a, perfil de un campo con terrazas cultivables de doble canal
 5-b, perfil de un solo canal para absorción o desagüe
 5-c y d, perfiles de terrazas no cultivables
 Fuente: (Aparicio 1956)

Estas prácticas ayudan a minimizar la erosión del suelo y a optimizar el uso del agua en los sistemas de cultivo, fortaleciendo así la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a las adversidades climáticas.

6. Interpretación del cambio climático por los agricultores

Previo a la ejecución de las entrevistas se precedió a socializar el concepto de cambio climático a los productores campesinos que aún ponen en práctica sus conocimientos ancestrales del cantón Saquisilí, puesto que el tema no se encuentra muy familiarizado en sus conocimientos a través de la experiencia y aprendizaje en sus prácticas ancestrales.

La falta de conocimiento sobre cambio climático en los productores agrícolas puede representar una amenaza muy grande en la supervivencia y tradiciones agroecológicas de las comunidades indígenas, tal cual lo expone la Organización de las Naciones Unidas (ONU 2007)

“El cambio climático constituye una amenaza y un peligro para la supervivencia de las comunidades indígenas en todo el mundo, pese a que los pueblos indígenas contribuyen muy poco a las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, los pueblos indígenas son esenciales para los numerosos ecosistemas que habitan sus tierras y territorios y forman parte activa de ellos, por lo que podrían ayudar a mejorar su resistencia. Además, los pueblos indígenas interpretan los efectos del cambio climático, y reaccionan ante ellos, de manera creativa, aprovechando los conocimientos tradicionales y otras técnicas para encontrar soluciones que pueden ayudar a la sociedad en su conjunto a hacer frente a los cambios inminentes.”

La variación climática afecta a las prácticas que realizan los agricultores en sus fincas, de manera que la temperatura y la falta de precipitación son las variables que más influencia tienen con relación a los cambios. La causa principal que mayor afectación ha presentado a la hora de cultivar los productos es la falta de lluvias, las heladas, plagas y enfermedades, puesto que en años anteriores se contemplaba periodos de lluvia estables y en la actualidad existe escasez de lluvia en meses en los que tradicionalmente no se contemplaban sequías. Esta situación altera los conocimientos geo-físicos de los productores campesinos del cantón Saquisilí a la hora de sembrar y cultivar sus productos.

En la mayoría de diálogos con los agricultores campesinos se toma en cuenta los saberes ancestrales del calendario lunar a la hora de cultivar los productos, esto con la finalidad de fortalecer los sistemas de producción agrícola en los cultivos andinos. A su

vez, se infiere la gran potestad que tiene la luna en el ciclo de la vida en el momento de sembrar y cosechar, lo que se manifiesta en el profundo respeto por la madre naturaleza. Por otra parte, estos saberes han venido disminuyendo por la falta de práctica en las nuevas generaciones, dejando de lado estos conocimientos.

El fortalecimiento de los conocimientos y costumbres ancestrales sobre el calendario lunar permite mejorar los sistemas de producción agrícola ante el cambio climático, como relata María Juana Taipe, productora agroecológica: “Nuestros padres sembraban observando el ciclo de la luna, nosotros aprendimos esta educación sembrando en la luna llena y así la producción es buena, así mismo aprovechamos el abono orgánico producido por nuestros animales, como el ganado, cuy y borrego; respetando estos ciclos lunares diosito ha sido bondadoso con nosotros y ha dado producción en abundancia”. De igual manera, Nancy Quinatoa productora de papa y haba concuerda con la narración de María Juana Taipe, al manifestar que: “la papa y haba no se puede sembrar cuando inicia la fase de la luna creciente porque daña los cultivos, por eso se siembra en la tercera y cuarta semana de la fase lunar cuando está recién iniciando la luna llena”. Estas creencias, saberes y prácticas ancestrales han sido empleadas de manera continua a lo largo del tiempo, demostrando su eficacia para mitigar las pérdidas en la producción agrícola frente a los efectos adversos del cambio climático. Su aplicación sostenida ha permitido a las comunidades campesinas adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes, preservando la productividad de sus sistemas agroecológicos y reduciendo la vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos extremos.

Los productores del cantón Saquisilí relatan que las actividades realizadas por el ser humano sobre la naturaleza es la causa principal que genera la falta de precipitaciones. Particularmente mencionan el bombardeo de nubes por parte de dueños de brocoleras que ocasiona la ausencia de lluvias, el uso de químicos para la producción agrícola, el desalojo de basura en lugares no permitidos, la expansión de la frontera agrícola, el incremento de la quema y tala de bosques, entre otros. De acuerdo a lo mencionado, se entiende que los campesinos asocian a las actividades antrópicas como la verdadera causa de la escasez de lluvias en cada uno de sus sectores.

Las causas de las sequías se dan por factores antrópicos y naturales, representando una afectación a la producción agrícola, económica y social, y a su vez manifestando una amenaza muy representativa para la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia diaria de los agricultores. Este impacto ha generado grandes efectos negativos en la agricultura, a través del incremento de la temperatura a nivel global como lo relata el

Banco Mundial (2021, 1) “El aumento de las temperaturas en todo el mundo incrementa la humedad que la atmósfera puede contener, dando como resultado más tormentas y lluvias torrenciales, pero, paradójicamente, también períodos de sequía más intensos, a medida que más agua se evapora del suelo y cambian los patrones climáticos mundiales”.

Actualmente Ecuador atraviesa una de las peores sequías de los últimos años, lo que provoca grandes impactos que perjudican gravemente al sector agrícola, eléctrico e hídrico para el consumo de los seres vivos. El sector agrícola se encuentra perjudicado en la producción de alimentos, con alrededor de 40.000 hectáreas de cultivos como papá, maíz, zanahoria, melloco, chocho, cebolla, hortalizas, entre otros. Por ende, este factor climático se ha convertido en uno de los grandes inconvenientes de los productores campesinos a la hora de cultivar sus productos, dado que las circunstancias climáticas no son las mismas a las que estaban acostumbrados en los anteriores años (Venegas 2024).

La falta de precipitaciones y la sequía son efectos muy graves del cambio climático para los agricultores campesinos. De tal manera que los productores del cantón Saquisilí han batallado contra esta crisis ambiental a la hora de producir sus cultivos, enfocándose en diferentes conocimientos ancestrales, para adaptar sus siembras ante estas severas alteraciones ambientales, como lo relata Hortensia Toaquiza Logro: “Ahora que no está lloviendo por culpa del bombardeo de las brocoleras estamos utilizando el compostaje para tener húmedo el suelo y cultivar cualquier cosita”, así también manifiesta que “En esta sequía estamos utilizando bastante el abono de cuy, conejo y hierbas para mantener húmedo el suelo y sembrar nuestros productos”.

De igual manera, Cesar Toapanta admite: “Estamos en fechas de lluvia y no llueve nada para nuestros cultivos, viendo que no llueve y para que no muera la siembra, estos días, estamos manteniendo con humus hasta que llueva”. De la misma manera, Diego Soto, técnico ambiental del municipio de Saquisilí y experto en agronomía comenta que: “En algunos huertos familiares que he visitado dentro del cantón se encuentran cultivando el chocho para mantener hidratado el suelo en estas sequías”.

Las heladas representan otro de los factores climáticos más perjudiciales para los cultivos agrícolas, ocasionando pérdidas significativas en la producción y reducciones en los ingresos económicos de los productores campesinos. Estos eventos, asociados a alteraciones climáticas inusuales, tienen un impacto directo en la economía local, exacerbando la vulnerabilidad de las comunidades rurales frente a los efectos del cambio climático. Cuando la temperatura del aire se encuentra por debajo de los 0°C, los cultivos frágiles suelen tolerar daños con un efecto muy relevante en su producción, a través de

las heladas de radiación que se encuentran relacionadas con el enfriamiento a causa de la pérdida de energía por la permutación radiante durante las noches despejadas con poco viento y en calma o por temperaturas del rocío bajas (FAO 2010). Esto concuerda con el relato brindado de Efraín Mena, agricultor campesino del cantón Saquisilí, quien aduce: “Cuando en la noche el cielo está calmado y despejado la temperatura baja y hace que al otro día caiga la helada”.

FAO (2010, 6) manifiesta que existen dos subcategorías de heladas de radiación, las cuales se dividen en helada blanca y helada negra. La helada blanca se presenta cuando el vapor de agua se sedimenta sobre la superficie y procede a formarse un manto blanco de hielo, que se lo llama vulgarmente escarcha, mientras que la helada negra se desarrolla cuando la temperatura desciende bajo 0°C y no se forma hielo sobre la superficie. Efraín Mena manifiesta que: “En todos mis años que he dedicado a la agricultura, la helada cuando hace blanco en el campo no ha dañado mis cultivos; en cambio cuando cae helada sin hielo ahí sí acaba todito lo que hemos sembrado”. A su vez relata que: “Antes ya sabíamos más o menos que fecha cae helada para no sembrar, ahora sembramos y tenemos miedo que caiga helada cualquier rato sin avisar, porque mata todito lo que hemos sembrado”; Estos cambios generan pérdidas en sus cultivos y al mismo tiempo grandes quebrantos económicos para la subsistencia de sus familias que viven de la agricultura.

Estos fenómenos mencionados en el precedente párrafo son muy importantes a tener en cuenta, debido a que la helada blanca no es dañina para las plantas o cultivos de los agricultores, puesto que el hielo que se produce a través de ese proceso salvaguarda la parte interna de las plantas, actuando como anticongelante. A diferencia de la helada negra, que ataca inmediatamente a la estructura interna de las plantas, ya que los cristales que se originan a través de su proceso tienen forma de cuchillos y destrozan sus células y membranas internas, siendo la helada más temida en el campo a causa de la destrucción que produce en sus cultivos (MDZ sociedad 2024).

Los sistemas de protección de los cultivos ante las heladas se encuentran divididos en pasivos y activos. Los métodos pasivos son los que protegen los cultivos mediante técnicas ecológicas antes de las noches de la caída de la helada para minimizar el potencial de daño, ya que actúan como una herramienta preventiva y su lapso de protección es para un periodo largo de tiempo. Mientras tanto, los métodos activos son temporales y se basan en cuidar sus sembríos por medio de métodos físicos e intensivos desde el enfoque energético durante la noche de la helada con la ayuda de aspersores, estufas y máquinas de viento (FAO 2010).

Varios productores del cantón Saquisilí están protegiendo sus cultivos de la helada mediante el método pasivo detallado en el precedente párrafo. Es decir, que cuidan sus sembríos antes de la caída de la helada, con la aspersion de melaza, que es la mezcla de agua con la raspadura de dulce de la panela, para que no afecte al tallo y la raíz, y al mismo tiempo previene el ingreso de la lancha a sus cultivos con la finalidad de evitar pérdidas a la hora de cosechar sus productos. Efraín Mena relata que: “Con las caídas de la helada se pierde lo sembrado y toca vender caro para recuperar algo, la papa gruesa está saliendo a 48 dólares el quintal y a veces no hay quien compre por el precio y ya como no se vende toca dar perdiendo para que no dañe”.

Los productores asocian las heladas, cambios de temperatura, alteraciones en la temporalidad de lluvia, influencia de plagas y enfermedades como efectos del cambio climático, debido a que actualmente en sus localidades visualizan cambios extremos en el clima y pérdida de producción en sus huertos familiares, fincas, parcelas, etc., a comparación de sus cosechas en años precedentes. Frente a estos cambios han optado por utilizar medidas de adaptación, para evitar producir graves impactos secundarios en su salud y el medio ambiente con el uso de plaguicidas.

Como se puede observar en la (figura 18), cuatro de diez entrevistados comprenden el concepto de cambio climático, aunque la mayoría de productores lo entiende como una amenaza a sus cultivos por las faltas de lluvias y sequías.

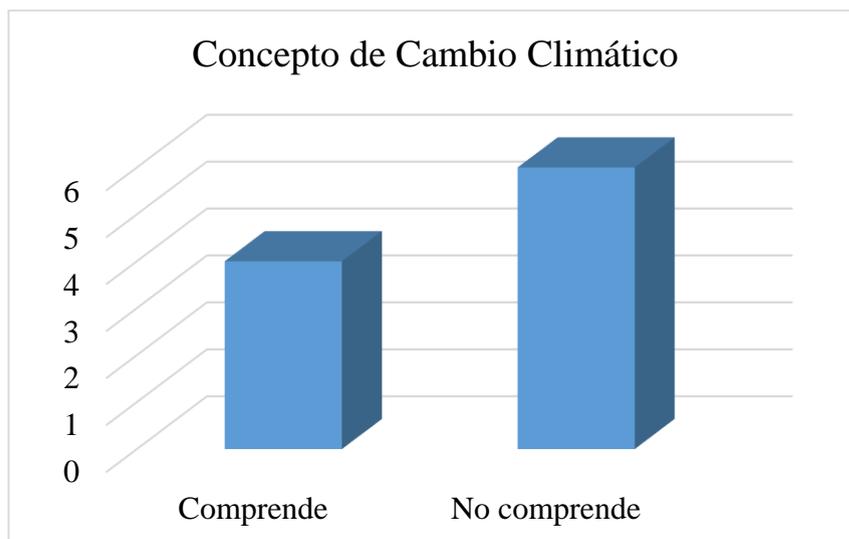


Figura 18. Comprensión sobre cambio climático
Fuente propia

En la figura 19 se detalla los cultivos que siembran, ocho de diez productores se dedican al cultivo de cebolla larga y remolacha, siete a la siembra de lechuga y papanabo, seis a la col, cinco a la labranza de cebolla paiteña y al nabo, tres a la acelga, apio y

zanahoria, mientras que un índice minoritario produce el cilantro, cedrón, maíz y papa.

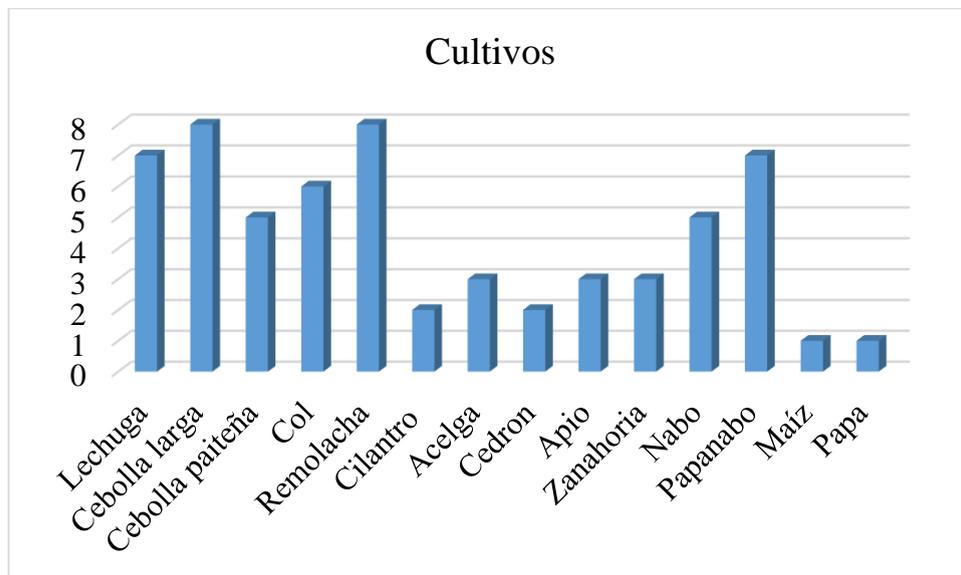


Figura 19. Cultivos agroecológicos
Fuente propia

Los productores han optado por cultivar hortalizas en sus huertos familiares por las condiciones favorables en las que se encuentra el lugar de estudio y por la tolerancia de estos sembríos al frío. Estos cultivos son muy resistentes a las temperaturas frías y zonas de clima templado, tal como manifiesta Cherlinka (2024):

¿Dónde crecen las cebollas?

Aunque este cultivo se adapta de forma más sencilla y puede prosperar en una gran variedad de climas, incluidos los tropicales y subtropicales, el crecimiento de la cebolla es mejor en zonas de clima templado. Para obtener resultados óptimos, hay que cultivarla en zonas que no sean ni demasiado cálidas ni demasiado frías y que no reciban demasiadas precipitaciones.

De la misma manera, Warid (2023) afirma que: “Las verduras de estación fría prosperan en áreas donde la temperatura media diaria no supera los 70°F (21°C). Este grupo incluye la alcachofa, la remolacha, el brócoli, coles de bruselas, repollo, zanahoria, coliflor, apio, ajo, puerro, lechuga, cebolla, perejil, guisante, papa, rábano, espinaca y nabo”, es decir que son aptas para el clima del cantón Saquisilí.

La sequía es una amenaza natural devastadora para el sector agrícola y en la provincia de Cotopaxi se está hablando de que también es causada por las empresas dedicadas al cultivo de brócoli, a través del bombardeo de nube.

Para lo cual se indagó sobre el suceso y se encontró información de que el clima está profundizado la crisis agrícola por la falta de lluvias en la parroquia de Poaló que se encuentran en los límites del cantón Saquisilí y a cinco minutos de distancia de la cabecera urbana, en donde Taco (2024) manifiesta que: “El presidente de las organizaciones

sociales detalló que ya se han incautado varios cañones anti-granizo en la zona de Chambapongo. Aunque la ciencia en Ecuador no ha demostrado que estos dispositivos afecten directamente el clima, Sangucho señala que, en otros países, como México, los campesinos han presentado pruebas de que la manipulación humana puede influir en las lluvias”, comprobando que esta especulación es cierta pero aún no constatada científicamente, según lo mencionado por los productores agrícolas.

En la investigación se evidenció que todos los productores entrevistados comparten la misma problemática en sus cultivos, particularmente la sequía y las altas temperaturas, pero cuatro de ellos también asocian a las heladas, fríos y plagas, como un desafío a la hora de sembrar (figura 20).

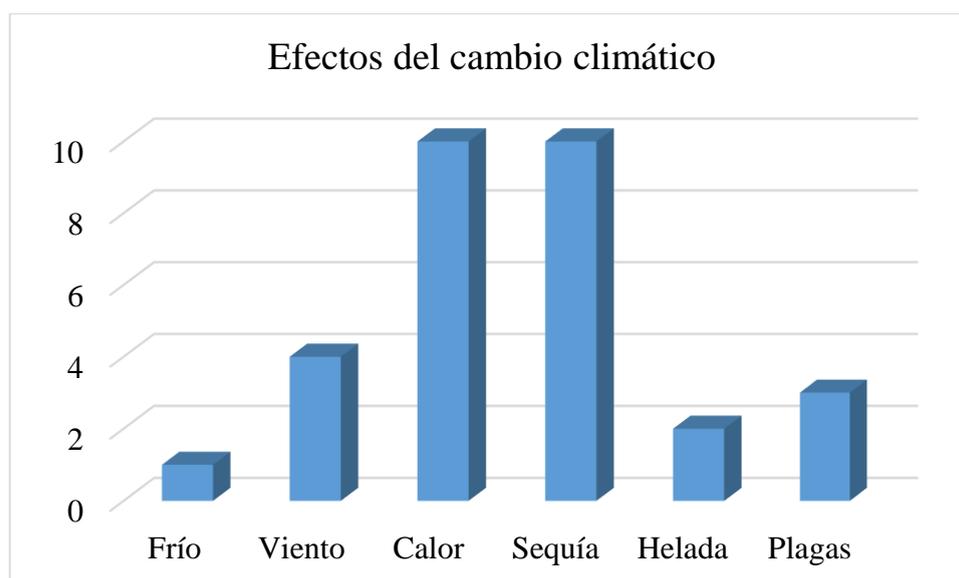


Figura 20. Efectos del cambio climático
Fuente propia

Los desafíos que vive el sector agrícola cada vez son más frecuentes y severos, manifestando una advertencia para la seguridad alimentaria de los productores y consumidores. Para reducir este impacto se ha investigado cuales técnicas ancestrales se usan como medida de adaptación al cambio climático y qué medidas se están tomando para reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

En la figura 21 se resumen las técnicas ancestrales que están utilizando, se evidencia que 10 de los entrevistados están optando por el sistema de rotación de cultivos, asociación de cultivos, labranza de cultivos, terrazas y el uso de abono orgánico para combatir las altas temperaturas y sequías que en el cantón Saquisilí se encuentra atravesando.

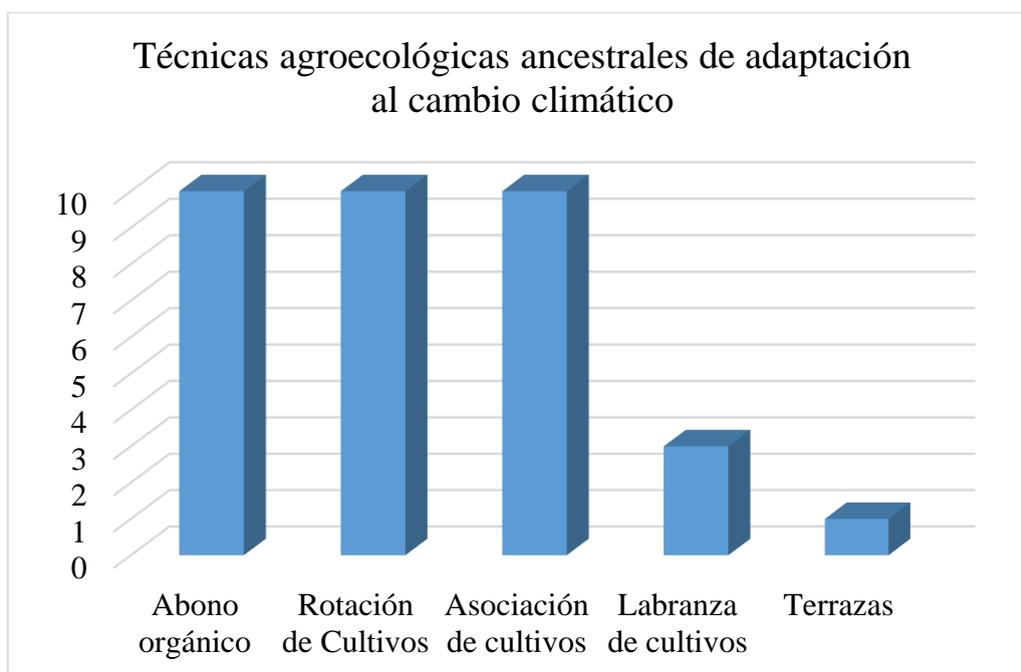


Figura 21. Técnicas ancestrales de adaptación y mitigación al cambio climático
Fuente propia

La implementación de la rotación de cultivos en sembríos ha sido muy importante, debido a que ha ayudado a mantener los nutrientes del suelo, a prevenir la erosión, proteger los cultivos de plagas y enfermedades, a través de plantar distintos cultivos en la misma parcela después de un largo periodo de tiempo, con la finalidad de mejorar la salud del suelo. Esta técnica ancestral ha ayudado a evitar la erosión ante las sequías y a combatir las plagas que ingresan a los cultivos, sin el uso de insumos sintéticos, siendo una medida de mitigación al cambio climático.

La instauración de la práctica de asociación de cultivos en los huertos familiares de los productores agroecológicos radica en sembrar varias especies en el mismo terreno, con la finalidad de aprovecharse o beneficiarse una especie con la otra, para mejorar su productividad, disminuir la propagación de plagas y enfermedades y conservar la vitalidad del suelo. Esta práctica antigua ayuda a emplear de mejor manera los recursos naturales del sol, suelo y agua en los cultivos, contribuyendo a la mitigación del cambio climático, tal como lo relata Altieri (2002, 50) sobre la asociación de cultivos: “son sistemas complejos en los cuales dos o más especies vegetales se plantan con suficiente proximidad espacial, para dar como resultado una competencia o una complementación”.

Por otra parte, Tamayo y Alegre (2022, 13) destacan los excelentes rendimientos de esta práctica en los cultivos, aduciendo que: “los principales beneficios de la asociación de cultivos sobre sus componentes individuales en el manejo de plagas y enfermedades

son: la reducción de insectos nocivos; mayor presencia de enemigos naturales; y disminución en población de patógenos que causan enfermedades en las plantas”.

El trabajo manual destaca a los productores en su producción, de modo que la labranza de conservación es utilizada en algunos de los huertos familiares de los entrevistados, habiéndose identificado que ellos utilizan los restos de las cosechas de anteriores años para enriquecer la calidad del suelo y tener fortaleza ante condiciones climáticas severas. El objetivo de este sistema es mitigar el cambio climático y sacar provecho de la misma como lo cita (Cherlinka 2024b) “una de las ventajas de la labranza de conservación es el eficaz control de la erosión, especialmente en comparación con las tecnologías químicas. Así, el sistema contribuye a la conservación del agua en las regiones semiáridas y subhúmedas”. Por otra parte, el uso de la técnica de terrazas agrícolas no se evidenció en gran parte en esta investigación, debido a que los predios de los entrevistados se encontraban en un terreno plano.

A lo largo de la investigación se conoció que todos los productores ancestrales trabajan con abonos orgánicos de diferentes animales en el suelo de sus huertos familiares, los mismos que son detallados en la figura 22, donde cinco trabajan con abono de borrego, siete con abono de cuy, seis con abono de conejo, ocho utilizan la gallinaza y cinco emplean abonos verdes.

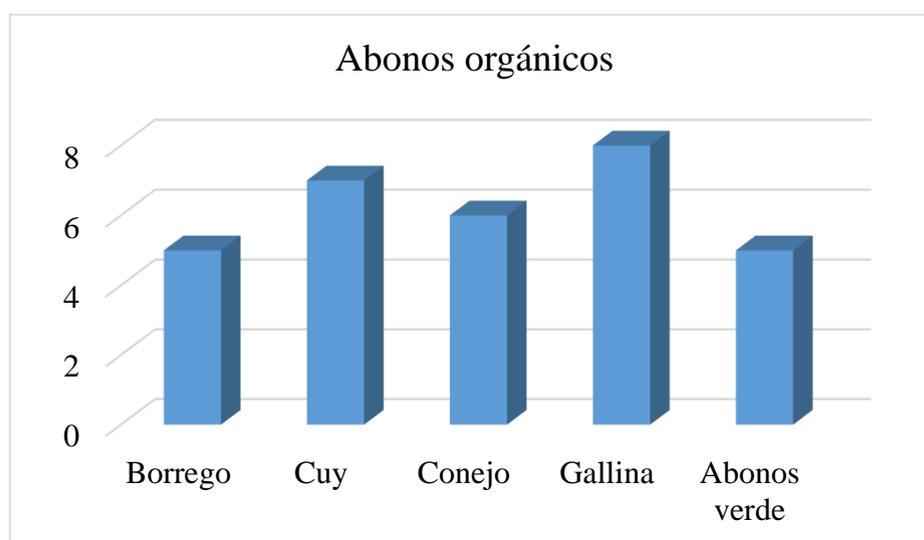


Figura 22. Abonos orgánicos

Fuente propia

Por lo que se refiere a, está técnica una de las pioneras para adaptarse y mitigar al cambio climático, ya que absorbe dióxido de carbono, reduce el desalojo de desechos orgánicos y vitaliza la calidad del suelo, para brindar productos de buena calidad.

Como lo argumenta FAO (2003) “la agricultura orgánica no sólo permite que los

ecosistemas se adapten mejor a los efectos de los cambios climáticos, sino que también ofrece un mayor potencial para reducir la emisión de gases invernadero”. En cuanto a los abonos orgánicos FONAG (2010, p 7) “permite mejorar la permeabilidad del suelo, ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el suelo cuando llueve y contribuye a mejorar el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno. Además, disminuye la erosión, ya sea por efectos del agua o del viento”. Los abonos orgánicos ayudan a nutrir las plantas sin perjudicar el medio ambiente, a su vez trabajan como fertilizantes naturales vitalizando el suelo de manera ecológica y sostenible (BBVA 2024).

Conclusiones

A raíz de lo indagado en esta investigación, se expone que, dentro de los barrios y comunidades del área de estudio, los agricultores tradicionales viven la presión de la modernización agrícola, que se evidencia a través de la aplicación del sistema de monocultivo en grandes espacios de terreno por la siembra de una única especie, mediante la aplicación del paquete tecnológico y la introducción de la agroindustria. Esto con la ventaja de lograr grandes cantidades de cosecha a precios más bajos, pero con la desventaja de contraer enfermedades en los productos y la propagación de plagas en los cultivos, ocasionando la degradación de los suelos y problemas ambientales. Por otro lado, se concluye que algunos productores con sabiduría ancestral practican la siembra de cultivos en huertas diversificadas, en las que emplean prácticas tradicionales para mantener una agricultura sostenible como la asociación de cultivos, rotación de cultivos, labranza de cultivos, terrazas agrícolas y la utilización de abonos y bioles orgánicos para nutrir el suelo, combatir plagas y enfermedades de una manera ecológica.

En virtud de lo explorado en el área de estudio, se certifica que en los huertos familiares aún no emplean el paquete tecnológico en sus cultivos, pero si es una amenaza a largo plazo de su utilización, esto por los agricultores vecinos que realizan la práctica del monocultivo en sus terrenos y por los cambios de clima que se están presenciando actualmente. De tal manera que, para evitar el uso de insecticidas, fungicidas, fertilizantes, entre otros productos; integran la agricultura y la ganadería para nutrir los suelos ecológicamente, a través del estiércol de los animales mediante el sistema de producción mixta utilizando sus recursos de manera eficiente.

Frente a estos acontecimientos, los agricultores que realizan sus actividades agrícolas mediante huertos familiares, han encontrado formas de adaptarse ante estos disturbios que se están evidenciando en el clima por medio de los conocimientos tradicionales. A través de, la implementación de bioles orgánicos que combaten la aparición de nuevas plagas; el uso de abonos orgánicos, rotación y asociación de cultivos que influyen positivamente en la nutrición del suelo, evitando que las sequías y las fuertes temperaturas erosionen el terreno y se genere la pérdida total de la capa superior de la superficie. En síntesis, los conocimientos ancestrales utilizados por los campesinos del cantón Saquisilí se están adaptando a los efectos del cambio climático, evitando grandes

pérdidas de producción en sus cultivos y a su vez ayudan a mitigar la contaminación ambiental por el uso de prácticas ecológicas.

La aplicación de estas técnicas agroecológicas ha demostrado ser efectiva en espacios reducidos, como los huertos familiares y las fincas de pequeña escala. Sin embargo, su implementación se limita principalmente a estos contextos, lo cual genera una preocupación significativa, dado que los agricultores a gran escala, principales responsables de la contaminación ambiental, no las adoptan. Sería ideal que estos productores, en su rol de actores clave en la degradación ambiental, incorporen estos conocimientos ancestrales en sus sistemas de cultivo y abandonen progresivamente el uso de agroquímicos, contribuyendo así a la sostenibilidad de los ecosistemas y a la mitigación del cambio climático.

Según las entrevistas realizadas a lo largo de la investigación, los campesinos tradicionales se basan en los cambios abruptos del clima y en la observación de sequías, faltas de lluvias y aumento de la temperatura como entendimiento sobre cambio climático. Esta variabilidad climática ha generado un mayor cuidado en los sembríos para optimizar el rendimiento de su labranza en los cultivos, con la finalidad de evitar una reducción de producción en sus cosechas.

Quedan problemas por resolver sobre las faltas de precipitaciones y la sequía en el cantón, debido a que no se sabe a ciencia cierta si es causada por el bombardeo de nubes, ya que no se ha comprobado si esta actividad se está realizando para alterar las épocas de lluvia. Más bien, queda en especulaciones y molestias por parte de los agricultores, quienes dicen visualizar aeronaves equipadas con sustancias químicas para dispersar las lluvias que tenían previstas en esas fechas, dejando la incertidumbre de si son causadas por actividades humanas o efectos naturales del cambio climático.

Para concluir esta investigación constato la importancia del empleo de conocimientos ancestrales agrícolas, no solo para indagar si es una estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático, sino también para producir alimentos saludables y ecológicos, evitando el uso de agroquímicos en la agricultura. No obstante, es importante continuar impartiendo estos conocimientos a las futuras generaciones para lograr un escenario invulnerable a los efectos del cambio climático.

Obras citadas

- Altieri, Miguel. 2002. “Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables.” En *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable*. Buenos Aires: Editorial Nordan-Comunidad.
- Altieri, Miguel A., y Clara Inés Nicholls. 2013. *Agroecología y Cambio Climático: Principios y consideraciones metodológicas*. Vol. 8. Lima: Editorial Soluciones Prácticas.
- Altieri, Miguel, y Victor Toledo. 2010. “La revolución agroecológica en América Latina. Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino”. ILSA, 2010.
- Aparicio Santos, Jesús. 1956. “Terrazas para conservar el suelo y la humedad.” *Ministerio de Agricultura. Publicaciones de capacitación agrícola*, julio de 1956.
- Arnés, Esperanza. 2016. “Los retos de los sistemas campesinos.” Universidad Politécnica de Madrid, 2016.
- Banco Mundial. 2021. “Inundaciones y sequías: una respuesta EPIC a estos peligros en la era del cambio climático.” Grupo Banco Mundial, 17 de junio de 2021. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/06/17/floods-and-droughts-an-epic-response-to-these-hazards-in-the-era-of-climate-change>.
- BBVA. 2024. “Abonos orgánicos: aliados de la agricultura sostenible y el medio ambiente.” Octubre de 2024.
- Bentaberry, Néstor, Anna Collazo, y Maximiliano Reyes. 2023. “Agronegocios: impacto global, desigualdad y falsas promesas de sostenibilidad corporativa.” 2023.
- Carranza, Mercedes, Keila Sabando Aragundi, Edgar Paredes, y Aaron Villegas. 2024. “Conservación y manejo sostenible del suelo en la agricultura: Una revisión sistemática de prácticas tradicionales y modernas.” *Código científico revista de investigación*, 2024.
- Cherlinka, Vasyl. 2024a. “Cultivo de cebolla: siembra, cuidados y cosecha.” Junio de 2024.
- . 2024b. “Labranza de conservación para proteger el suelo.” *EOSDA blog*, julio de 2024.

- Chicaiza, Andrés. 2024. *Descripción de la división territorial de la Parroquia Chantilín*. Manuscrito inédito.
- Cofre, Enrique. 2024. *Descripción de la división territorial de la Parroquia Cochapamba*. Manuscrito inédito.
- Daza Ortiz, Faisury, y Luis Alberto Vargas Marín. 2012. “La agroecología: una estrategia para afrontar el cambio climático.” *Revista de Investigación Agraria* 9, no. 2: 45-60.
- FAO. 1945. “Propiedades físicas del suelo.” En *Textura del suelo*. https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm.
- . 1996. “Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde.” *Cumbre mundial sobre la alimentación*, 1996.
- . 2003. *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- . 2010. *Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía*. Vol. 1. Capítulo 1. Roma: FAO.
- . 2017. “Seminario internacional sobre sequía y agricultura.” Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, junio de 2017.
- . 2021. “El cambio climático aumentará el riesgo de propagación de plagas, que ya destruyen un 40% de la producción de cultivos.” *Noticias ONU. Mirada global Historias Humanas*, 2021. <https://news.un.org/es/story/2021/06/1492762>.
- . 2024a. “Ecuador en una mirada.” *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, 2024.
- . 2024b. “El cambio climático, las plagas y las enfermedades transfronterizas.” *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*, 2024.
- FONAG. 2010. “Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana.” *Fondo para la protección del agua*, septiembre de 2010.
- GADMICS. 2020. *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Saquisilí y el plan de uso y gestión del suelo del cantón Saquisilí*. Saquisilí: GADMICS.
- Gortaire, Roberto. 2016. “Agroecología en el Ecuador: Procesos históricos, logros y desafíos.” *Revista de Estudios Agrarios* 12, no. 3: 45-60.

- Houben, Saskia, Harm Brinks, Jan Salomons, Miguel Cara, Marian Damsgaard, Michel Vincent, Leendet Molendijk, y Michaela Schlathoelter. 2020. "Rotación de cultivos: información práctica." *Best4Soil*, 2020.
- Huerta, Kleyla, y Ayda Martínez. 2018. "La revolución verde." *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático* 4, no. 2: 12-25.
- INAMHI. 2017. *Anuario meteorológico 2013*. Quito: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- INEC. 2023. "Reducción del analfabetismo en Ecuador: más de 199.000 personas libres de esta condición desde 2010." *Instituto Nacional de Estadística y Censos*, diciembre de 2023.
- IPCC. 2021. *Cambio climático 2021: Bases físicas*. 6.º informe. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- Leff, Enrique. 2009. "De la racionalidad económica a la crisis y de allí a las alternativas." *OSAL, Observatorio Social de América Latina* 10, no. 24: 45-60. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/osal/20110418095430/11leff.pdf>.
- León, Xavier. 2015. "Metodología de valoración de la agrobiodiversidad en los sistemas agrarios campesinos", 2015.
- MAGAP. 2014. *Cobertura y uso de la tierra sistemas productivos zonas homogéneas de cultivos*. Quito: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Martínez, Lorenzo. 2023. "Consecuencias de la sequía en la agricultura: Descubre cómo preservar la estructura del suelo y conservar la humedad." *Beneficio de la agricultura ecológica, técnicas y prácticas agrícolas ecológicas*, junio de 2023.
- Martínez, Luciano. 2015. "De la hacienda al agronegocio: agricultura y capitalismo en Ecuador." En *Tierra y poder en América Latina (1982-2012)*, vol. 2, 123-158. Quito: FLACSO.
- MDZ sociedad. 2024. "Helada negra: qué diferencia tiene con la blanca y cómo prevenirla." *MDZ Online*, 10 de julio de 2024. <https://www.mdzol.com/sociedad/2024/7/10/helada-negra-que-diferencia-tiene-con-la-blanca-como-prevenirla-442380.html>.
- Naciones Unidas. 2021. "¿Qué es el cambio climático?" <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>.
- ONU. 2007. "El cambio climático y los pueblos indígenas." *Foro permanente de las Naciones Unidas sobre cuestiones*

- indígenas*. https://www.un.org/es/events/indigenous/2009/pdf/backgroundunder_climate_ESP.pdf.
- Ortega, Guillermo. 2009. "Agroecología vs. Agricultura convencional". Asunción: Base Investigaciones Sociales, 2009.
- Prager, Martín, Oscar Sanclemente, Marina Sánchez, José Gallego, y Diego Sánchez. 2012. "Abonos verdes: Tecnología para el manejo agroecológico de los cultivos." *Agroecología* 7, no. 2: 34-50.
- Rivera, Fredy. 2023. "Cambio en las estrategias campesinas de vida: el caso de Salcedo, Ecuador." En *Estrategias de supervivencia y seguridad alimentaria en América Latina y en África*, editado por Carlos Vélez, 45-60. Quito: CLACSO.
- Suárez, Diocles, Jesús Cruz, y Megela Pérez. 2021. "El campesino en la agricultura capitalista: sus manifestaciones en Ecuador." *Economía y desarrollo* 15, no. 2: 45-60.
- Taco, Gloria. 2024. "Investigación en Cotopaxi: ¿Avionetas y cañones anti-granizo causan la sequía?" *Expreso*, noviembre de 2024.
- Tamayo Ortiz, Christian Vicente, y Cesar Alegre Orihuela. 2022. "Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable." *SIEMBRA* 9, no. 1: 12-25. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>.
- Toledo, Victor, y Narciso Barrera Bassols. 2009. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. 1.^a ed. Barcelona: Icaria.
- Torres, Felipe. 1988. "Consideraciones en torno a la modernización agrícola." *Momento económico* 7, no. 4: 12-18.
- UNTRM. 2024. "Labranza ecológica alternativa campesina para la labranza reducida." *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza Amazonas*, 2024. <https://es.scribd.com/document/309865770/Labranza-ecologica>.
- Uteros Fernández, José Luis. 2013. "El cambio climático: Sus causas y efectos medioambientales." *Revista de Estudios Ambientales* 50, no. 1: 28-45.
- Vargas, Josué. 2017. "Estudio Etnográfico sobre el Sistema de producción agrícola del Anexo de Mosopuquio del Distrito de Characato, en el año 2016". Tesis de pregrado,
- Vargas, William. 2024. *Descripción de la división territorial de la Parroquia Canchagua*. Manuscrito inédito.

- Venegas, Gabriela. 2024. “Sequía e incendios en Ecuador: Cambio climático y agricultura.” *Observatorio del cambio rural OCARU*, octubre de 2024. <https://ocaru.org.ec/la-propuesta-de-ley-organica-animal-loa-y-la-soberania-alimentaria-2/>.
- Vía Campesina. 2018. “Una breve historia de los orígenes de la agricultura, la domesticación y la diversidad de los cultivos.” Noviembre de 2018.
- Warid, A. 2023. “El cultivo de hortalizas.” *Factores y técnicas de producción*, febrero de 2023.

Anexos

Anexo 1: Entrevista

Datos generales de la persona productora

Parroquia:	
Localidad:	
Nombre del productor(a):	
Instrucción formal:	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/>
Edad:	
Profesión/ocupación:	
Nombre del predio:	
Superficie total del predio:	
Forma de tenencia:	
Servicios básicos disponibles:	Agua <input type="checkbox"/> Luz <input type="checkbox"/> Teléfono <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/>

Percepción de los agricultores sobre los cambios observados en su terreno

1. ¿Conoce sobre el concepto de cambio climático?
2. ¿Ha notado cambios en el clima de su región en los últimos 10 años?
3. ¿Cómo se manifiestan esos cambios en su región?
4. ¿A qué atribuye usted estos cambios climáticos?
5. ¿Ha notado cambios en las plagas (incremento o disminución) en su finca? ¿Cuáles?
6. ¿Ha observado cambios en las enfermedades (incremento o disminución) que afectan sus cultivos? ¿Cuáles?
7. ¿Cómo ha afectado el cambio climático al suelo de su finca?
8. ¿Cuáles son los principales cultivos que produce?
9. ¿Qué cultivos se han visto afectados por estos cambios?
10. ¿Cómo ha cambiado la producción en los últimos tres años?
11. ¿Qué prácticas ha implementado para reducir los efectos del cambio climático en su finca?

Técnicas de Producción Agroecológicas

1. ¿Qué técnicas de producción agrícola ha heredado de sus ancestros?
2. ¿Qué técnicas considera más efectivas para enfrentar los cambios en el clima?

3. ¿Utiliza métodos de siembra tradicionales? ¿Podría describirlos?
4. ¿Qué tipo de cultivos utiliza en combinación para maximizar la producción o proteger el suelo?
5. ¿Cómo maneja la rotación de cultivos y qué beneficios ha observado en su rendimiento?
6. ¿Qué técnicas utiliza para conservar el agua durante periodos secos o lluviosos?
7. ¿Cómo maneja el suelo para evitar la erosión o la pérdida de nutrientes?
8. ¿Qué papel juegan los animales en su sistema de producción agrícola?
9. ¿Usa abonos orgánicos, compost u otros? ¿Cómo se preparan?
10. ¿Cómo enfrenta las plagas y enfermedades de los cultivos sin recurrir a químicos?
11. ¿Qué técnicas agroforestales implementa para proteger los cultivos del viento o del sol excesivo?
12. ¿Existen ceremonias o rituales relacionados con la producción agrícola que aún practica?
13. ¿Cómo utiliza la biodiversidad local para mejorar la producción agrícola?
14. ¿Cómo selecciona y almacena las semillas para la siguiente temporada?
15. ¿Ha tenido que modificar alguna de estas técnicas debido al cambio climático?

Saberes Ancestrales y Cultura Agrícola

- 1) ¿Qué conocimiento ancestral sobre el clima le ha transmitido su familia?
- 2) ¿Cómo influye la cosmovisión indígena en la forma en que usted interactúa con la tierra?
- 3) ¿Qué elementos de los saberes ancestrales cree que han sido clave para la adaptación al cambio climático?
- 4) ¿Cómo se transmiten los saberes agrícolas entre generaciones en su comunidad?
- 5) ¿Qué importancia cultural o espiritual tienen las prácticas agrícolas en su vida diaria?
- 6) ¿Cómo su comunidad decide cuándo es el mejor momento para sembrar o cosechar?
- 7) ¿Existen festividades o rituales agrícolas en su comunidad? ¿Cuál es su significado?
- 8) ¿Cómo la tradición oral ha jugado un papel en la preservación de estos conocimientos?
- 9) ¿Ha habido algún cambio en la transmisión de saberes debido a la influencia externa (modernización)?
- 10) ¿Qué prácticas tradicionales ha tenido que dejar de lado debido a los cambios ambientales?
- 11) ¿Qué plantas o cultivos están más asociados con su identidad cultural?
- 12) ¿Cómo percibe usted las influencias modernas en la agricultura tradicional?

Adaptación y Mitigación del Cambio Climático

- 1) ¿Cómo ha afectado el cambio climático a su producción agrícola?
- 2) ¿Qué estrategias ha implementado su comunidad para adaptarse a los cambios climáticos?
- 3) ¿Cómo han respondido los cultivos tradicionales a las variaciones climáticas en los últimos años?
- 4) ¿Qué prácticas agrícolas tradicionales ayudan a conservar recursos como el agua o el suelo?
- 5) ¿De qué manera ha tenido que ajustar sus técnicas agrícolas para enfrentar fenómenos extremos como sequías o lluvias intensas?
- 6) ¿Qué tan efectiva considera la agroforestería para mitigar los efectos del cambio climático?
- 7) ¿Qué tan importante es la diversidad de cultivos para resistir el impacto del cambio climático?
- 8) ¿Ha observado un aumento o disminución en la productividad de sus cultivos debido a los cambios en las estaciones?
- 9) ¿Existen innovaciones dentro de las técnicas ancestrales que han ayudado a mitigar los efectos del cambio climático?
- 10) ¿Cómo ha afectado la disponibilidad de agua debido a la variación en las lluvias?
- 11) ¿Cómo ve el futuro de la agricultura en su comunidad frente a los desafíos del cambio climático?

Opiniones, Experiencias, Actitudes sobre el Cambio Climático

- 1) ¿Qué emociones o preocupaciones le genera el cambio climático?
- 2) ¿Cómo cree que la comunidad está respondiendo colectivamente a los desafíos climáticos?
- 3) ¿Considera que los saberes ancestrales son suficientes para enfrentar los problemas actuales relacionados con el clima?
- 4) ¿Qué tan comprometida ve a su comunidad en la preservación de las técnicas agrícolas ancestrales?
- 5) ¿Cómo ha cambiado su actitud hacia la agricultura en los últimos años debido al cambio climático?
- 6) ¿Qué tan importante es para usted proteger los saberes ancestrales relacionados con la tierra y el clima?

- 7) ¿Qué experiencias ha tenido con técnicas modernas de agricultura y cómo las compara con las técnicas tradicionales?
- 8) ¿Cómo percibe la interacción entre las generaciones más jóvenes y los saberes ancestrales agrícolas?
- 9) ¿Ha considerado la posibilidad de abandonar la agroecología debido al cambio climático?
- 10) ¿Qué cree que deberían hacer las autoridades locales para ayudar a los agricultores frente al cambio climático?
- 11) ¿Qué cree que es necesario para asegurar la continuidad de las técnicas ancestrales frente al cambio climático?

Relación con instituciones y redes de apoyo

1. ¿Conoce alguna institución que trabaje en la prevención de los efectos del cambio climático en su parroquia?
2. ¿Esa institución le ha brindado alguna recomendación o apoyo?
3. ¿Cómo evalúa la recomendación recibida?
4. ¿Es miembro de alguna asociación o grupo relacionado con la producción agrícola?
5. ¿Su organización trabaja en alguna iniciativa relacionada con el cambio climático?
6. ¿Existen redes de apoyo en su comunidad para emergencias climáticas?
7. ¿Conoce usted el plan de acción de estas redes de apoyo?