



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**PERCEPCIÓN DE AGRICULTORES A LA ESCASEZ DE
AGUA, IMPACTO EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CEREZAL
BELLAVISTA COLONCHE, SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Jehinson Daniel Reyes Suárez.

LA LIBERTAD, JULIO 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**PERCEPCIÓN DE AGRICULTORES A LA ESCASEZ DE
AGUA, IMPACTO EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CEREZAL
BELLAVISTA COLONCHE, SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGRIPECUARIO

Autor: Jehinson Daniel Reyes Suárez

Tutora: Ing. Agron. Nadia Quevedo Pinos, PhD.

LA LIBERTAD, 2025

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **JEHINSON DANIEL REYES SUÁREZ** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07/Julio/2025

Ing. Verónica Andrade Yucailla, PhD.
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mercedes Santistevan Méndez, PhD
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agron. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agron. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Washington Perero Vera, Mgtr.
ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por darme fortaleza y sabiduría para poder ejecutar este trabajo, a mi tutora, ing. Nadia Quevedo Pinos, que pese a sus diversas actividades académicas estuvo presente y me ofreció sus respaldos y consejos, las cuales fueron de gran ayuda para poder realizar este trabajo.

También quiero agradecer a cada uno de mis familiares que de alguna u otra manera estuvieron ahí incentivando mis estudios. Agradezco a mis padres, Marlon Reyes y Mercy Suárez por brindarme ese apoyo económico, emocional y anímico durante todo este tiempo de estudio, agradezco a mis hermanos de la misma manera por brindarme ese impulso para terminar mi carrera, agradezco también a mi novia por estar presente y darme ese apoyo incondicional durante este proceso académico, además a mis compañeros y amigos que indirectamente estuvieron ahí en cada paso que escalaba en esta etapa universitaria, infinitamente agradecido a todos Uds.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por guiar mi camino, darme la fortaleza y sabiduría para poder culminar este trabajo y cada etapa de mi proceso académico de excelente manera.

A mis padres Marlon Reyes y Mercy Suárez, piezas fundamentales en este proceso estudiantil, que sin la ayuda y el amor de ellos nada sería igual.

A mis hermanos Jordy, Ismael y Dylan por brindarme ese apoyo emocional y ese empujoncito para seguir con mis estudios.

Dedico este trabajo asimismo a mi compañera de vida, mi novia, Valeria Suárez, que ha estado en cada circunstancia que he pasado en el transcurso de mis estudios universitarios, gracias por brindarme ese apoyo incondicional, a su vez a los padres de ella, Fidel y Mónica por ofrecerme fuerza y ánimos cada día.

A cada uno de mis familiares que estuvieron siempre presentes en especial a mi abuela Florinda, mi tío Fernando y Catalina Reyes, a mi amigo Julio Rodríguez, gracias por su apoyo moral, intelecto y consejos que me brindó durante la estancia en la universidad, a mis compañeros de curso, Yandry, Álvaro, Carmen, Melanie, Danna y Andrea por la motivación y apoyo económico brindado.

A mis amigos de infancia en especial a Fausto, Anthony, Hugo, Adilson y Medardo que estuvieron ahí conmigo brindándome ese impulso y uno que otro consejo a lo largo de mi vida cotidiana y estudiantil.

A cada una de las personas que directa e indirectamente estuvieron ahí en cada paso por mi instancia académica, eternamente agradecidos a cada uno de Uds.

RESUMEN

El presente estudio analizó la percepción de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, perteneciente a la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena, respecto a la escasez hídrica, su impacto en la producción agropecuaria y las estrategias implementadas para adaptarse al cambio climático. La investigación empleó una metodología cualitativa y cuantitativa, mediante entrevistas estructuradas, semiestructuradas y observación directa, aplicadas a una muestra intencional que abarcó al 25% de los agricultores agropecuarios de la localidad. Los resultados revelan que el 100% de los encuestados percibe una disminución crítica en la disponibilidad de agua durante los últimos años, atribuida principalmente al déficit de precipitaciones y a la ausencia de infraestructura adecuada para el almacenamiento hídrico, como reservorios. En cuanto a la producción agrícola, el 90% de los agricultores reporta una reducción significativa en el rendimiento del cultivo predominante en la zona (maíz), afectado por condiciones de estrés hídrico. Frente a esta problemática, los productores han adoptado diversas estrategias de adaptación. El 70% utiliza sistemas de captación y almacenamiento de agua en tanques, mientras que el 40% opta por sembrar en épocas estratégicas. No obstante, el 80% considera que estas medidas son solo parcialmente efectivas, debido a limitaciones económicas y a la falta de asistencia técnica especializada. En conclusión, el estudio recomienda gestionar ante las entidades gubernamentales la construcción de un reservorio de mayor capacidad, así como la optimización de los sistemas de riego existentes. Además, se sugiere implementar programas de capacitación técnica, fomentar prácticas de conservación de humedad del suelo y promover el uso de cultivos resistentes a la sequía, con el fin de mitigar los efectos de la escasez hídrica y garantizar la sostenibilidad económica y social de las familias campesinas de la zona.

Palabras claves: gestión del agua, resiliencia climática, seguridad hídrica, saberes locales.

ABSTRACT

This study analyzed the perception of farmers in the Cerezal Bellavista commune, belonging to the Colonche parish, Santa Elena province, regarding water scarcity, its impact on agricultural production and the strategies implemented to adapt to climate change. The research used qualitative and quantitative methodology, through structured and semi-structured interviews and direct observation, applied to a purposive sample of 25% of the local farmers. The results reveal that 100% of the respondents perceive a critical decrease in water availability during the last few years, mainly attributed to the deficit in rainfall and the absence of adequate infrastructure for water storage, such as reservoirs. In terms of agricultural production, 90% of the farmers report a significant reduction in the yield of the predominant crop in the area (corn), affected by water stress conditions. Faced with this problem, the farmers have adopted various adaptation strategies. Seventy percent use water catchment and storage systems in tanks, while 40% opt for planting at strategic times. However, 80% consider that these measures are only partially effective, due to economic limitations and the lack of specialized technical assistance. In conclusion, the study recommends that government entities be contacted to build a larger capacity reservoir and to optimize the existing irrigation systems. It also suggests implementing technical training programs, encouraging soil moisture conservation practices and promoting the use of drought-resistant crops in order to mitigate the effects of water scarcity and guarantee the economic and social sustainability of the area's farming families.

Key words: climate resilience, local knowledge, water management, water security,

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“PERCEPCIÓN DE AGRICULTORES A LA ESCASEZ DE AGUA, IMPACTO EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CEREZAL BELLAVISTA COLONCHE, SANTA ELENA”** y elaborado por **Jehinson Daniel Reyes Suárez**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA CIENTÍFICO	2
OBJETIVOS	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	2
HIPÓTESIS	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS	3
1.1.1 Impactos del cambio climático en la disponibilidad del agua	3
1.1.2 Escasez de agua en regiones áridas y semiáridas	3
1.2 PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DE LOS AGRICULTORES SOBRE LA ESCASEZ DE AGUA	4
1.2.1 Diferencias en la percepción según tipo de producción agropecuaria	4
1.3 IMPACTO DE LA ESCASEZ DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	5
1.3.1 Cultivos más afectados	5
1.3.2 Impacto en la producción pecuaria	5
1.3.3 Consecuencias económicas y sociales	5
1.4 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	5
1.5 EVIDENCIA EMPÍRICA Y ESTUDIOS PREVIOS	6
1.6 METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN ESTUDIOS SOBRE PERCEPCIÓN Y ADAPTACIÓN	7
1.6.1 Métodos cualitativos: entrevistas, grupos focales, estudios de caso	7
1.6.2 Métodos cuantitativos: encuestas, análisis de datos climáticos	7
1.6.3 Enfoques mixtos en el estudio de la percepción y adaptación	7
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA	8
2.2 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS	8
2.2.1 Materiales	8
2.2.2 Equipos e implementos	8
2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	9
2.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	9
2.4.1 Diseño no experimental	9
2.4.1.1 Población	9
2.4.1.2 Muestra	9
2.4.1.3 Muestreo	9
2.4.1.4 Técnica de recolección de datos	10
2.4.1.5 Instrumentos	10
2.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	11
2.5.1 Ética en la investigación	13
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
3.1 DATOS GENERALES DEL AGRICULTOR	14
3.2 PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES SOBRE LA ESCASEZ DE AGUA	16
3.2.1 Encuesta estructurada	16
3.2.2 Entrevista semiestructurada	16
3.2.3 Observación in situ	17
3.3 IMPACTO DE LA ESCASEZ DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	18

3.3.1	Encuesta estructurada.....	18
3.3.2	Entrevista semiestructurada.....	18
3.3.3	Observación in situ	18
3.4	ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN IMPLEMENTADAS POR LOS AGRICULTORES.....	21
3.4.1	Encuesta estructurada.....	21
3.4.2	Entrevista semiestructurada.....	22
3.4.3	Observación in situ	22
3.5	FACTORES QUE LIMITAN LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN	24
3.5.1	Encuesta estructurada.....	24
3.5.2	Entrevista semiestructurada.....	24
3.5.3	Observación in situ	25
3.6	RECOMENDACIONES PARA FORTALECER LA RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS	26
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
	CONCLUSIONES	29
	RECOMENDACIONES	30
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
	ANEXOS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen satelital del lugar del proyecto (Google Maps, 2025).....	8
Figura 2. Agrupación por sexo de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.....	14
Figura 3. Distribución porcentual del tamaño de unidad productiva de agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.....	14
Figura 4. Porcentual del tipo de sistema de producción usado por los agricultores de Cerezal Bellavista, Colonche.....	15
Figura 5. Evaluación de la percepción de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche en los últimos 10 años.	16
Figura 6. Distribución de las causas de escasez de agua en la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.....	16
Figura 7. Porcentual de estrategias optadas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche para enfrentar la escasez de agua.	21
Figura 8. Porcentual de efectividad de las estrategias escogidas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche sobre la escasez de agua.	21
Figura 9. Tanques para almacenar agua usados por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.....	22
Figura 10. Sistema de riego por goteo usados por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.....	22
Figura 11. Análisis porcentual de los obstáculos en la adaptación de estrategias por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia, porcentajes, medidas de tendencia central para la edad de los agricultores encuestados en la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.	14
Tabla 2. Frecuencia y porcentajes de infraestructura, condición de suelo y prácticas de conservación que poseen los agricultores en sus fincas.	17
Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de variables del impacto de la escasez de agua en la producción de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.	18
Tabla 4. Estados de los cultivos, ganado y disponibilidad de agua en fuentes naturales de las fincas visitadas de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.	19
Tabla 5. Infraestructura, recursos disponibles y dificultades al implementar estrategias de adaptación a la escasez de agua en sus fincas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Lugar de concentración de agricultores.

Figura 2A. Sistema agropecuario de un encuestado.

Figura 3A. Observando el área productiva de los agricultores.

Figura 4A. Aplicando entrevista a agricultores.

Figura 5A. Cultivo empleado con déficit hídrico.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda la problemática de la escasez de agua, un fenómeno que se ha intensificado a nivel mundial y que representa una amenaza directa para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Este escenario se ve agravado por los efectos del cambio climático, el cual ha alterado los patrones de precipitación y ha incrementado la frecuencia e intensidad de las sequías, afectando gravemente la disponibilidad hídrica (FAO, 2023).

En Ecuador, la escasez de agua no responde a una sola causa, sino a una combinación de factores que varían según las regiones del país. De acuerdo con reportes oficiales, la sequía registrada en 2024 ha sido catalogada como “el peor estiaje de los últimos 61 años”. Durante este periodo, se contabilizaron más de 65 días sin lluvias, lo que provocó un descenso significativo en los caudales de los ríos, muy por debajo de los niveles considerados normales (Miño, 2024).

A nivel global, la disponibilidad de agua se ha convertido en uno de los desafíos más críticos para la agricultura, comprometiendo directamente la seguridad alimentaria y los medios de vida de millones de personas. En el caso particular de la comunidad de Cerezal Bellavista, en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena, se ha evidenciado una marcada disminución en la disponibilidad de agua, atribuida tanto a la variabilidad climática como al aumento de la demanda. Esta situación ha generado creciente preocupación entre los agricultores locales, quienes dependen del recurso hídrico para mantener su producción agrícola y estabilidad económica (FAO, 2014).

El cambio climático ha intensificado la frecuencia de eventos extremos como sequías prolongadas y olas de calor, reduciendo aún más la disponibilidad de agua y forzando a los agricultores a adoptar estrategias de adaptación. La capacidad de resiliencia de los productores agropecuarios ante estas nuevas condiciones ambientales es clave para garantizar la sostenibilidad productiva y la seguridad alimentaria en la región (IMTA, 2022).

Por otro lado el cambio climático, tanto en el presente como en el futuro está generando y seguirá ocasionando impactos inevitables, como cambios en el ciclo del agua y acceso a esta, sequías, actividad agrícola y ganadera afectada, entre otros, es por eso que se busca la adaptación a este cambio climático con estrategias resilientes (Martínez, 2023).

Por tanto, esta investigación se orienta a la identificación de medidas preventivas frente a la escasez de agua en contextos rurales. Las familias campesinas de estas zonas enfrentan limitaciones estructurales que dificultan su acceso a condiciones básicas para el

desarrollo humano. Estas comunidades, muchas veces marginadas del progreso, mantienen prácticas agrícolas tradicionales con recursos limitados, lo que obstaculiza la concreción de sus proyectos de vida. Esta situación refleja una realidad aún distante de las metas de desarrollo y bienestar (Mera, 2021).

Problema Científico

¿Cómo perciben los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, parroquia Colonche, provincia de Santa Elena la escasez de agua, su impacto en la producción agropecuaria y las estrategias de adaptación al cambio climático?

Objetivos

Objetivo General

- ❖ Analizar la percepción de los agricultores sobre la escasez de agua, su impacto en la producción agropecuaria y las estrategias de adaptación al cambio climático en la comuna Cerezal Bellavista Colonche, Santa Elena.

Objetivos Específicos

1. Identificar la percepción de los agricultores sobre la escasez de agua y sus causas en la comuna Cerezal Bellavista Colonche, Santa Elena.
2. Evaluar el impacto de la escasez de agua en la producción agropecuaria, según la experiencia de los agricultores.
3. Analizar las estrategias de adaptación al cambio climático utilizadas por los agricultores para gestionar la escasez de agua.
4. Determinar los principales factores que limitan la capacidad de adaptación de los productores agropecuarios en la zona.
5. Recomendar acciones para fortalecer la resiliencia de los sistemas agropecuarios ante la escasez de agua y el cambio climático.

Hipótesis

Los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista Colonche, Santa Elena, ven la falta de agua como un peligro considerable para su producción agrícola. Esto ha impulsado la puesta en marcha de varias estrategias para adaptarse al cambio climático, aunque su efectividad se ve restringida por aspectos económicos, tecnológicos y de acceso a recursos hídricos.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Cambio climático y recursos hídricos

Molina *et al.* (2017) manifiestan que el término “cambio climático” se utiliza comúnmente para describir las alteraciones rápidas de origen humano en componentes del sistema climático global, como el aumento de la temperatura terrestre y los patrones de lluvia fenómenos evidentes en las últimas décadas. Sin embargo, a lo largo de la historia del planeta, el clima ha experimentado variaciones naturales, aunque estos procesos solían ocurrir en escalas de tiempo mucho más extensas, que abarcan desde miles hasta millones de años.

El cambio climático hace referencia a las modificaciones a largo plazo en las temperaturas y los modelos climáticos. Se dice que estas variaciones pueden ser espontáneas, provocadas por alteraciones en la actividad solar o erupciones volcánicas de gran magnitud. Sin embargo, desde el siglo XIX, las acciones humanas han sido el factor principal del cambio climático, principalmente a causa de la incineración de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas (Naciones Unidas, 2021).

1.1.1 Impactos del cambio climático en la disponibilidad del agua

Petrone (2020) plantea que el cambio climático es una realidad, pues hay una relación muy estrecha entre este fenómeno y las emisiones de gases contaminantes producto de actividades antrópicas, pues más de 42.000 millones de toneladas de gases de efecto invernadero son depositadas en la atmósfera de forma anual, y, preocupantemente, dicha cantidad va en aumento. A su vez el impacto directo que tiene el cambio climático en el comportamiento del recurso hídrico es crítico, ya que, el aumento de la temperatura calienta el aire, dotándolo de una mayor capacidad de retención de agua que, en conjunto al calentamiento del entorno, aumenta la evaporación del agua en la superficie. Este fenómeno desencadena un desbalance en el ciclo hidrológico, que, a grandes rasgos, acentúa la escasez de agua en zonas áridas.

1.1.2 Escasez de agua en regiones áridas y semiáridas

Las zonas áridas y semiáridas se caracterizan por precipitaciones escasas o poco uniformes en su superficie. Estos mismos autores expresan que las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas han sufrido el fenómeno de la desertificación a causa de las actividades antrópicas, como la deforestación y uso del suelo para actividades agrícolas y de ganadería, propiciando la escasez de agua derivada de la pérdida de la vegetación que, aun

siendo escasa, cumplía un rol importante en la captación de agua de dicho entorno, según Granados *et al.* (2013).

1.2 Percepción y conocimiento de los agricultores sobre la escasez de agua

La percepción no solo refleja nuestra vivencia del entorno que nos envuelve, sino que también nos facilita la intervención en el ambiente. En conclusión, la percepción se refiere al proceso intrincado de reconocer la información sensorial y entenderla. Adicionalmente, la percepción es un procedimiento mediante el cual las personas definen e interpretan sus ideas e interpretaciones de su ambiente, y de esta manera les otorgan significado (Jain, 2021).

Los agricultores perciben sus medios de vida como vulnerables a los factores de estrés socioeconómicos, incluidos los recursos limitados de agua. La gravedad percibida de las condiciones de disponibilidad del recurso hídrico determina las estrategias de respuesta de los agricultores, como la selección de cultivos, las fechas de siembra, las estrategias de riego y otras prácticas agronómicas (Sarku, 2023).

Según los informes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Banco Mundial, la reducción de los recursos hídricos y el uso ineficiente de los mismos han tenido un impacto negativo en la economía rural y han socavado su base. Algunas de las consecuencias más importantes de la crisis del agua son el desempleo, la inmigración, la inseguridad y el hundimiento del suelo regional, según Rezaei *et al.* (2017).

1.2.1 Diferencias en la percepción según tipo de producción agropecuaria

Según Iglesias *et al.* (2024), La percepción de la escasez de agua puede variar significativamente entre los agricultores, dependiendo del tipo de producción agropecuaria que realizan. Estas diferencias pueden influir en cómo cada grupo de agricultores enfrenta y se adapta a los desafíos relacionados con la disponibilidad de agua; como son los agricultores que dependen de cultivos de secano, es decir, aquellos que no utilizan sistemas de riego y dependen exclusivamente de las precipitaciones naturales, por otro lado, los ganaderos que dependen del agua para alimentar a sus animales y mantener sus pastizales, también perciben de manera particular la falta de agua. Podrían ser más conscientes de la importancia de asegurar un abastecimiento de agua constante y apropiado para preservar la salud y el bienestar de sus animales.

1.3 Impacto de la escasez de agua en la producción agropecuaria

1.3.1 Cultivos más afectados

La escasez de agua afecta la producción agropecuaria de varias maneras, como la reducción de la producción de cultivos, tanto como la pérdida de ganados. La falta de agua impacta a todas las cosechas, pero las más vulnerables son las que necesitan más agua para su crecimiento, como son el maíz y el frijol, que demuestra un estudio realizado en el municipio de Venezuela, Cuba, que el impacto de la sequía en cuando a la severidad se pudo afirmar que los cultivos en seco no responden a las necesidades vigentes pues de una manera u otra los rendimientos de los cultivos están todos por debajo del rendimiento propuesto por la FAO, lo que trae como consecuencia pérdidas cuantiosas para el país y sobreexplotación de los suelos (Ballat et al., 2018).

1.3.2 Impacto en la producción pecuaria

Factor determinante en el sector pecuario, pues esta condiciona la producción del alimento que se destine a dicho sistema, además de ser fundamental para el consumo por parte de las cabezas de ganado, pues una hidratación deficiente, especialmente en zonas áridas, puede traer pérdidas significativas, teniendo especial repercusión en las zonas rurales, según Calvo *et al.* (2018).

1.3.3 Consecuencias económicas y sociales

La falta de agua implica menos agua para la producción agrícola, lo que, por consiguiente, implica una menor disponibilidad de alimentos y amenaza la seguridad alimentaria y la nutrición. Dado que la población global alcanzará los 9 000 millones para el año 2050, es evidente que la falta de agua representa un peligro real para la seguridad alimentaria, ya que se requerirá la producción de más alimentos con recursos de agua escasos, es por eso que se verán consecuencias a nivel económico y social muy críticos (FAO, 2023).

1.4 Estrategias de adaptación y mitigación frente al cambio climático

Las actividades de mitigación implican el uso de nuevas tecnologías de menor impacto ambiental, la planificación del uso de energía para labores agrícolas y la implementación de prácticas de agricultura climáticamente inteligente; entre las acciones que se pueden llevar a cabo para mitigar el cambio climático en la agricultura se incluyen la agroforestería; la aplicación de sistemas silvopastoriles; el manejo de desechos animales y vegetales; el incremento de la eficacia en el uso de fertilizantes; la disminución de la deforestación; la administración correcta del suelo; la agroecología, que considera la

agricultura como un agroecosistema; la aplicación de inhibidores de nitrificación; biotecnología, sensores para optimizar el uso del agua, la urea sintética, y la implementación de sistemas de ahorro, recolección y retención de agua (Zaman *et al.*, 2021).

Existen algunas buenas prácticas agronómicas, agroecológicas o tecnologías para el manejo sostenible de suelos que favorecen la conservación in situ del agua, estas reflejan la importancia de constituir un enfoque integral en la conservación del suelo y agua, así como de los otros elementos del entorno ecosistémico natural, de las cuales pueden ser: El rastrojo como mulch, Captación y retención de agua en terrazas, Construcción de estanques, tanques y reservorios para recolectar y almacenar agua de lluvia para su uso durante periodos de sequía, Reforestación o regeneración natural de recargas hídricas, Acequias de retención e infiltración de agua, entre otras para maximizar la eficiencia y sostenibilidad del uso del agua, según FAO (2013).

1.5 Evidencia empírica y estudios previos

Como evidencia tenemos un trabajo semejante a este como lo es el determinar factores que reflejan la seguridad hídrica en las comunidades rurales del cantón Cotacachi-Ecuador y su relación con los conflictos por el agua; dicho estudio evalúa la percepción de los conflictos por el agua y su relación con los factores que reflejan la seguridad hídrica en las poblaciones rurales del cantón Cotacachi, a su vez que se realizó una encuesta para evaluar la percepción de estos factores y el conflicto hídrico en los hogares rurales del cantón, concluyendo que la percepción de los hogares rurales del cantón de Cotacachi por los conflictos del agua está correlacionada con los factores económicos (tarifa del agua) y no económicos (percepción escasez de agua) que reflejan la seguridad hídrica de la región (Pozo *et al.*, 2023).

Según, Terán (2024), Ecuador enfrenta una crisis hídrica sin igual, con un déficit de agua que afecta a 20 de sus 24 provincias. La sequía, considerada la peor en más de seis décadas, está generando efectos alarmantes en la agricultura, el suministro de agua potable y el sistema energético del país, mientras el gobierno busca soluciones inmediatas y sostenibles.

No se encuentra información concreta sobre la percepción de la escasez de agua en la provincia de Santa Elena, sin embargo existe una crisis hídrica, de tal manera que el COE provincial analizó la situación provocada por la falta de lluvias, que ha desencadenado incendios forestales, afectaciones en la agricultura y una disminución en la producción, de

esta manera con este estudio se busca ampliar el tema de la percepción de la escases de agua en Santa Elena y buscar soluciones a esta crítica, según GAD (2024).

1.6 Metodologías utilizadas en estudios sobre percepción y adaptación

1.6.1 Métodos cualitativos: entrevistas, grupos focales, estudios de caso

Las metodologías cualitativas, como las entrevistas, los grupos focales y los estudios de caso, son herramientas poderosas para investigar la percepción y adaptación de los agricultores a la escasez de agua y el cambio climático. Estas técnicas permiten una exploración profunda y detallada de las experiencias individuales y colectivas, proporcionando una comprensión rica y contextualizada de los desafíos y soluciones en el ámbito agrícola. Al combinar estas metodologías, los investigadores pueden obtener una visión integral y multifacética del problema, facilitando el desarrollo de estrategias de adaptación más efectivas y sostenibles. (Creswell and Poth, 2016).

1.6.2 Métodos cuantitativos: encuestas, análisis de datos climáticos

Los enfoques cuantitativos, como las encuestas y el estudio de datos meteorológicos, son instrumentos potentes para explorar la visión y adaptación de los agricultores ante la falta de agua y el cambio climático. Estos procedimientos facilitan la recopilación y estudio de datos objetivos y cuantificables, ofreciendo una base firme para tomar decisiones fundamentadas y poner en práctica estrategias de adaptación eficientes. La fusión de estos métodos cuantitativos con técnicas cualitativas puede potenciar aún más la investigación, proporcionando un entendimiento completo y minucioso del problema (SAGE, 2024).

1.6.3 Enfoques mixtos en el estudio de la percepción y adaptación

Los enfoques combinados en el análisis de la percepción y adaptación de los agricultores al cambio climático y la falta de agua son útiles para fusionar información tanto cuantitativa como cualitativa, proporcionando una comprensión más profunda y integral del problema. Estas técnicas posibilitan a los científicos explotar las ventajas de ambos tipos de métodos y adquirir una perspectiva más integral y polifacética, lo que facilita la creación de políticas y estrategias de adaptación más eficaces y respaldadas por evidencia (Mwamba and Peng, 2020)

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

El presente trabajo se realizó en la comuna Cerezal Bellavista, ubicada en la parroquia Colonche, 45 km al norte de la ciudad de Santa Elena, en las coordenadas UTM Datum WGS84 son 550309 E y 977881 N. Según Köppen y Geiger la comuna Cerezal Bellavista dentro de la clasificación del ecosistema corresponde a bosque seco tropical (AW), se caracteriza por presentar vegetación seca, cactus y leguminosas. La temperatura promedio es de 27°C. El tipo de suelo que predomina en la zona es arcilloso, la precipitación media anual es de 264mm (Montes, 2019).



Figura 1. Imagen satelital del lugar del proyecto (Google Maps, 2025).

2.2 Materiales, equipos y reactivos

2.2.1 *Materiales*

- Cuestionarios físicos
- Formularios digitales
- Lápices
- Cuaderno
- Guías de entrevistas

2.2.2 *Equipos e implementos*

- Dispositivo de grabación de voz
- Celular
- Computadora
- Software de análisis de datos

2.3 Tipo de investigación

Se implementó una investigación no experimental con un enfoque metodológico mixto (cualitativo y cuantitativo), esta combinación permitió recopilar información sobre la percepción de los agricultores en relación con la escasez hídrica, así como analizar las estrategias que han adoptado para adaptarse al cambio climático.

2.4 Diseño de investigación

Para el desarrollo del estudio se diseñaron cuestionarios con preguntas cerradas y de opción múltiple, los cuales fueron aplicados en formato impreso y digital. La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas presenciales y en línea, según la disponibilidad de los participantes. Una vez obtenida la información, los datos fueron procesados mediante un software de análisis estadístico, con el objetivo de interpretar los resultados y emitir conclusiones fundamentadas sobre el caso.

2.4.1 Diseño no experimental

2.4.1.1 Población

La población objeto de estudio estuvo conformada por los agricultores que residen y trabajan en la comunidad de Cereza Bellavista. Estos productores dependen principalmente de las actividades agrícolas y pecuarias como fuente de sustento para sus familias, y se ven directamente afectados por la escasez de agua y los efectos del cambio climático que se manifiestan en la actualidad.

2.4.1.2 Muestra

Se empleó un muestreo de tipo intencional o dirigido, una técnica no probabilística en la cual los participantes se seleccionan deliberadamente con base en criterios específicos, como su experiencia directa con el fenómeno estudiado, conocimiento del entorno productivo y disponibilidad para participar (Bernal, 2010). En este caso, considerando que la población total estuvo compuesta por 40 productores agropecuarios, se definió una muestra del 25%, es decir, 10 agricultores, buscando representar distintos niveles de afectación por la escasez hídrica, así como diversidad en las estrategias de adaptación implementadas. Esta decisión se apoyó en criterios cualitativos y en referencias de estudios similares.

2.4.1.3 Muestreo

La técnica utilizada fue el muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que implicó seleccionar a los participantes con base en su disponibilidad y voluntad para colaborar con la investigación. Esta metodología permitió establecer contacto directo con

productores dispuestos a compartir sus experiencias, conocimientos y percepciones, garantizando así una recolección de datos útil y contextualizada (Hernández, 2021).

2.4.1.4 Técnica de recolección de datos

Dado que este estudio adoptó un enfoque descriptivo y un diseño no experimental, se recurrió a técnicas de recolección de datos orientadas a la observación, el análisis y la interpretación de fenómenos sin manipulación de variables, lo que permitió obtener información precisa sobre las características, percepciones y comportamientos de la población en su contexto natural (Hernández et al., 2014).

Para cumplir con los objetivos del estudio, se aplicaron diversas técnicas complementarias. En primer lugar, se utilizaron cuestionarios estructurados, dirigidos a una muestra representativa de productores agropecuarios, con el fin de identificar su percepción sobre la escasez de agua y los efectos del cambio climático. Esta herramienta permitió recoger información estandarizada y facilitar su posterior análisis cuantitativo (FAO, 1999).

Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a agricultores clave de la comunidad, seleccionados por su experiencia, liderazgo o conocimiento sobre las dinámicas locales. Esta técnica cualitativa permitió profundizar en las estrategias de adaptación empleadas, así como en las limitaciones y aprendizajes derivados de su experiencia frente al problema hídrico.

Además, se llevó a cabo observación directa en campo en fincas seleccionadas, lo que permitió registrar prácticas de manejo del recurso hídrico, condiciones de cultivo y aspectos contextuales relevantes, aportando una mirada complementaria a la información reportada por los participantes.

Finalmente, se complementó la recolección de información con el análisis documental, mediante la revisión de registros locales, informes comunitarios y datos secundarios que contribuyeron a contextualizar los resultados obtenidos.

Estas técnicas, aplicadas de forma combinada y coherente con el enfoque mixto del estudio, garantizaron la obtención de datos confiables y pertinentes para describir el fenómeno investigado desde distintas perspectivas.

2.4.1.5 Instrumentos

Para este estudio se emplearon tres instrumentos principales de recolección de datos, seleccionados conforme al enfoque mixto adoptado y con el fin de garantizar una triangulación metodológica que enriqueciera el análisis.

Entrevistas estructuradas

Se aplicaron entrevistas estructuradas como técnica cuantitativa, utilizando un cuestionario con preguntas cerradas, previamente definidas y organizadas en el mismo orden para todos los participantes (Anexo 1). Este tipo de entrevista permitió obtener respuestas estandarizadas y comparables, minimizando el sesgo del entrevistador y facilitando el análisis estadístico posterior. La uniformidad en la aplicación del instrumento aseguró que todos los agricultores fueran evaluados bajo los mismos criterios, lo cual resultó especialmente útil para describir patrones generales en la percepción de la escasez de agua y su impacto en la producción agropecuaria (Hernández et al., 2014).

Entrevistas semiestructuradas

Complementariamente, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con agricultores seleccionados, con el objetivo de profundizar en su percepción sobre el cambio climático y las estrategias de adaptación implementadas (Anexo 2). La guía de entrevista abordó temas como: (i) la percepción de los efectos del cambio climático en la localidad, (ii) las prácticas adoptadas para enfrentar la escasez de agua y (iii) aspectos sociodemográficos básicos, como la edad. Las respuestas fueron registradas en papel y, cuando el participante lo permitió, también se grabaron en dispositivos móviles para conservar mayor fidelidad en la información recopilada.

Observación no participante

Se realizó observación no participante en campo, con apoyo de una guía estructurada (Anexo 3). Esta técnica consistió en observar, sin intervenir, las condiciones reales en las que se desarrollan las actividades agropecuarias, con especial énfasis en las prácticas de adaptación al déficit hídrico. El investigador registró evidencias como el tipo de cultivos establecidos, las técnicas de manejo de suelo o agua (por ejemplo, uso de camas elevadas o zanjales de infiltración) y otras acciones concretas que los productores hubieran mencionado previamente durante las entrevistas. Esta información permitió contrastar el discurso con la práctica observada, enriqueciendo la interpretación de los datos (Nascimento, 2016).

2.5 Análisis de los resultados

Las interrogantes fueron dirigidas a un grupo representativo de agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, seleccionados por su conocimiento del territorio y su experiencia directa en actividades agropecuarias, lo cual les permitió aportar información relevante para alcanzar los objetivos del estudio.

El análisis de los datos obtenidos mediante los instrumentos aplicados se llevó a cabo en varias fases, propias de estudios descriptivos con diseño no experimental, con el fin de garantizar una interpretación rigurosa y sistemática de la información.

La primera fase consistió en la organización y depuración de los datos, en la que se revisó la coherencia interna de las respuestas y se procedió a la codificación de las variables, de acuerdo con el tipo de análisis requerido.

En la segunda fase, se procesaron y categorizaron los datos en Excel, lo que permitió su tabulación, sistematización y análisis. Las categorías fueron definidas para simplificar la comprensión de la percepción sobre el cambio climático y para identificar las estrategias de adaptación utilizadas por los agricultores. Las percepciones se agruparon según las características del fenómeno observado y la recurrencia de las respuestas, estableciendo las siguientes categorías relacionadas con el cambio climático:

- Observación de cambios en los patrones de precipitación.
- Identificación de variaciones en las temperaturas.
- Registro de eventos extremos atribuibles al cambio climático.

En cuanto a las estrategias de adaptación, se consideraron las siguientes categorías:

- Diversificación y/o selección de cultivos.
- Gestión y almacenamiento del agua.
- Control dinámico (ajuste de prácticas agrícolas frente a la variabilidad climática).

Cada estrategia fue clasificada según su enfoque, en función de lo expresado por los propios agricultores durante las entrevistas.

En la fase de análisis estadístico, se aplicaron técnicas descriptivas como frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (desviación estándar, rango y varianza), con el objetivo de caracterizar a la población estudiada y sus respuestas. En caso de realizar análisis relacional, se consideró el uso de pruebas estadísticas como la correlación de Spearman o Pearson, dependiendo del tipo de variable y la distribución de los datos. Asimismo, para identificar diferencias entre grupos, se contempló la aplicación de pruebas como U de Mann-Whitney o ANOVA, según correspondiera.

Finalmente, en la fase de interpretación y presentación de resultados, los hallazgos fueron organizados en función de los objetivos planteados en la investigación. Se recurrió al uso de gráficos, tablas y análisis cualitativo complementario, facilitando la comprensión de

los resultados, su discusión crítica y la formulación de conclusiones útiles para la toma de decisiones locales en torno al cambio climático y la producción agropecuaria.

2.5.1 Ética en la investigación

La ética desempeñó un papel fundamental a lo largo del desarrollo de la investigación, orientando cada etapa del proceso hacia el respeto por la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes. La participación de los agricultores fue completamente voluntaria, previo consentimiento informado, tras haber recibido una explicación clara sobre los objetivos, alcances y procedimientos del estudio.

Se garantizó la confidencialidad de la información brindada por los participantes mediante la implementación de un sistema de codificación alfanumérica, lo que evitó cualquier referencia directa a nombres, apellidos o ubicaciones específicas. Asimismo, se procuró mantener relaciones respetuosas y colaborativas con los miembros de la comunidad, fomentando un ambiente de confianza y apertura.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Datos generales del agricultor

En la Tabla 1 se presenta el análisis de frecuencia de la edad de los agricultores objeto de estudio. Se observa que la mayoría de los agricultores (60%) tienen más de 60 años, lo cual refleja un perfil demográfico envejecido. La edad media es de 57.8 años y la moda, 64 años, lo que indica concentración de edad avanzada entre los productores.

Tabla 1. Frecuencia, porcentajes, medidas de tendencia central para la edad de los agricultores encuestados en la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

Rango de edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Medidas de tendencia central	Valor
Menos de 30 años	0	0%	Media	57.8 años
30-45 años	2	20%	Mediana	63.5 años
46-59 años	2	20%	Moda	64 años
Más de 60 años	6	60%	Rango (máx - mín)	28 años
Total	10	100%		

Los resultados obtenidos sobre las características sociodemográficas y productivas de los agricultores de la comuna Cerezal de Bellavista se resumen en las figuras correspondientes. En relación con la distribución por sexo, se evidencia una notable predominancia masculina en la actividad agrícola, representando el 80 % del total de productores, mientras que el 20 % corresponde a mujeres (Figura 2). Respecto al tamaño de las unidades productivas, se identificó que el 100 % de los agricultores trabajan en fincas de pequeña escala, con superficies inferiores a 5 hectáreas (Figura 3). Estas unidades se orientan principalmente al cultivo de especies de ciclo corto, siendo el maíz el rubro agrícola de mayor relevancia en la zona (Figura 4).

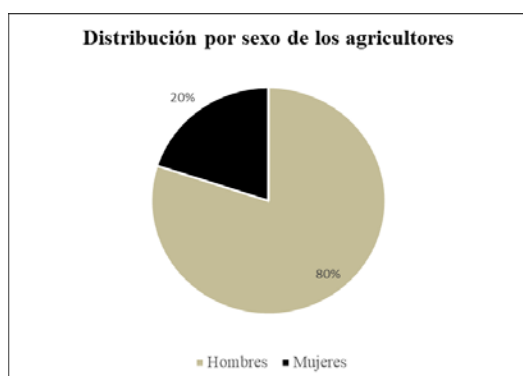


Figura 3. Agrupación por sexo de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

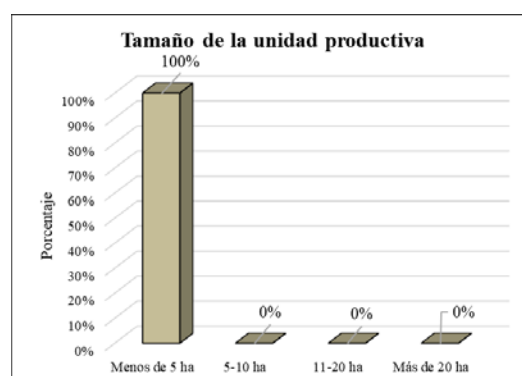


Figura 2. Distribución porcentual del tamaño de unidad productiva de agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

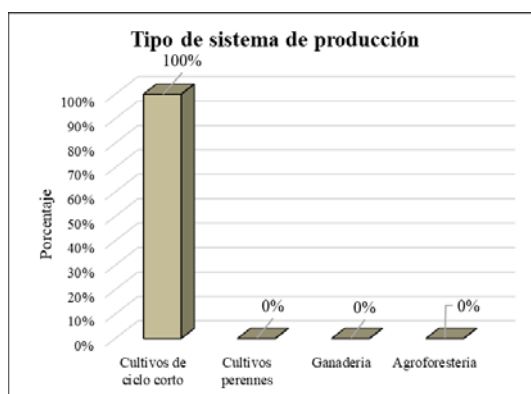


Figura 4. Porcentual del tipo de sistema de producción usado por los agricultores de Cereza Bellavista, Colonche.

Los resultados de la caracterización realizada en la Comuna Cereza Bellavista coinciden con lo referido por Martínez, (2013) en su libro de la agricultura familiar ecuatoriana, donde caracteriza a la agricultura ecuatoriana como longeva, conformada por personas con más de 60 años, y ha relacionado el envejecimiento de la población rural dedicada a las actividades agropecuarias a que los descendientes de estos no se ven involucrados totalmente en dichos trabajos, pues optan por otras actividades fuera del campo. Por otro lado, menciona que en la agricultura familiar ecuatoriana prevalece el trabajo en campo masculino sobre la femenina, pero que esta inmersión de mujeres va en aumento.

Por otro lado, INEC, (2023) bajo encuestas realizadas, data que, la mayoría de los agricultores con un 45,9% se encuentra en la edad de 45 a 64 años, en secuencia de los de 65 años en adelante con 30,8%. Este fenómeno de envejecimiento en la actividad agrícola se explica entre otros factores por la migración juvenil hacia zonas urbanas en busca de mejores oportunidades laborales y educativas, por ende, reduce el relevo generacional en el campo.

Los resultados de la distribución porcentual del tamaño de unidad productiva de agricultores se asemeja con los hallazgos de (Drouet *et al.*, 2021) y afirman que los agricultores como promedio datan de 0,5 a 1,7 hectáreas en unidades productivas, considerándolos pequeños productores por el área en cuestión que representa, en las parroquias de Manglaralto y Colonche. Esta homogeneidad sugiere que factores como características edafoclimáticas del norte de la provincia hacen que haya una gran diferencia en la siembra del área, como también la presencia del bosque protector Chongón-Colonche ya que ocupa el 40% del territorio he influye de manera directa con el no uso de estas tierras. A su vez indican que los agricultores de dicha zona producen cultivos de ciclo corto como

sandía, melón, pepino, pimiento, cebolla, siendo el maíz su principal producto de producción, el cual es considerado fuente principal y objetivo económico para sus familias.

3.2 Percepción de los agricultores sobre la escasez de agua

3.2.1 Encuesta estructurada

En relación con la percepción de los agricultores sobre la disponibilidad del agua, el 100% refiere que esta ha disminuido significativamente y han relacionado esta escasez con cambios en el clima (Figura 5 y 6).

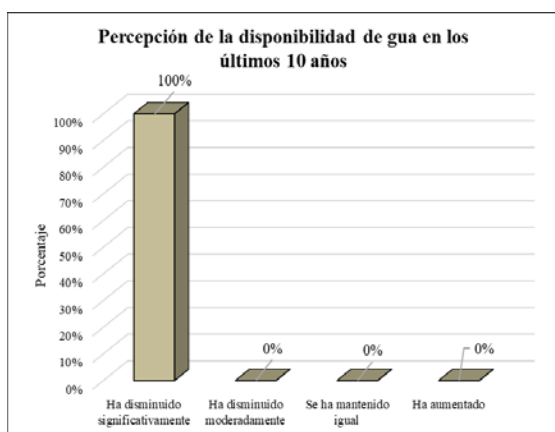


Figura 5. Evaluación de la percepción de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche en los últimos 10 años.

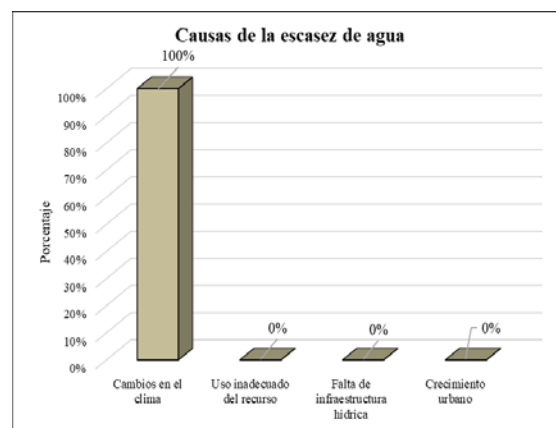


Figura 6. Distribución de las causas de escasez de agua en la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

3.2.2 Entrevista semiestructurada

Los agricultores refieren que ha disminuido la disponibilidad de agua por reducción de precipitaciones y consecuentemente con la reducción de los cuerpos de agua naturales. Este fenómeno lo han asociado con las acciones humanas, sin embargo, manifiestan que los últimos años han existido precipitaciones abundantes, pero no han generado métodos para aprovecharla y captarla para su uso futuro por parte de la comunidad. En cuanto al uso del recurso hídrico hacen hincapié en que tampoco es bien usado en los sistemas de riego y que a veces no logran cubrir las necesidades hídricas del cultivo lo que afecta la producción.

Por otro lado, la afectación de la escasez con respecto a las planificaciones de sus actividades productivas detalla que afecta gravemente en la cual el riego de cultivo es uno de los principales, ya que requiere una cantidad específica de horas de riego diaria y semanal, y muchas veces no se logran con el objetivo, a su vez perjudican a la fertilización de este, al no contar con el líquido para hacer las disoluciones y la programación se ve averiada.

3.2.3 Observación in situ

Se observó que el 100% de las fincas consta con pequeños tanques de almacenamiento; también contaban con un sistema de riego por goteo; asimismo el 50% presentaba un suelo seco y agrietado, la otra mitad con cobertura vegetal; por otro lado, se observaron prácticas de conservación de agua, las cuales un 60% con mulching o cobertura de suelo, y un 40% con el uso de sombra en cultivos.

Tabla 2. Frecuencia y porcentajes de infraestructura, condición de suelo y prácticas de conservación que poseen los agricultores en sus fincas.

Infraestructura	Frecuencia	Porcentaje (%)
Reservorios o tanques de almacenamiento	10	100%
Sistema de riego por goteo	10	100%
Condición de suelo		
Seco y agrietado	5	50%
Cobertura vegetal	5	50%
Práctica de conservación de agua		
Mulching	6	60%
Sombras en cultivos	4	40%

Discusión

Estos hallazgos coinciden con Logroño and Barriga, (2020) que mencionan que los cambios en el clima son un problema palpable en la actualidad, como las épocas largas de sequía, que no permiten una producción continua y a su vez rentable. Destacan también que los pequeños agricultores perciben los cambios que se han presentado del clima desde hace aproximadamente 12 años, tanto en temperatura como precipitaciones, y que estas han disminuido significativamente en este periodo de años y son conscientes que estos cambios han mermado su producción, asimismo que describen al clima como impredecible.

Aunque los agricultores perciben una disminución crítica en la disponibilidad de agua, atribuida tanto a factores naturales (escasas precipitaciones) como al manejo ineficiente por parte de la comunidad, sus fincas evidencian esfuerzos por adaptarse a esta escasez mediante infraestructura y prácticas de conservación. Por otro lado, el 100% cuenta con reservorios y sistemas de riego por goteo, tecnologías que optimizan el uso del recurso, sin embargo, esto no ha evitado que el 50% de los suelos presentes sequedad y grietas, ni que los cultivos sufran estrés hídrico y reducción de producción. Paradójicamente, mientras los agricultores destacan la gravedad del impacto en sus actividades productivas (riego ineficiente y fertilización comprometida), las prácticas de conservación como el mulching y la sombra arbórea muestran una adopción parcial, lo que sugiere que pese a las herramientas

disponibles persisten limitaciones en la gestión integral del agua. Esta discrepancia entre percepción, infraestructura y resultados reales revela la necesidad de fortalecer no solo el acceso al agua sino también su manejo sostenible y comunitario.

También se sabe que en el pasado el recurso hídrico era abundante, ilimitado y disponible gratuitamente en la naturaleza. Ahora estas antiguas practicas irresponsables serán reemplazadas por estrategias más sustentables y responsables, sobre el uso del agua, llevando de la mano los conflictos del cambio climático (Rojas, 2020).

3.3 Impacto de la escasez de agua en la producción agropecuaria

3.3.1 Encuesta estructurada

Dentro de estos resultados se pudo obtener que el 90% de los agricultores tiene como mayor impacto al efecto de la reducción del rendimiento de cultivos y un 10% a la pérdida total de cultivos. En efecto se puede evidenciar que la causa principal que han tenido por la escasez de agua para con su producción es la del bajo rendimiento de los cultivos.

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de variables del impacto de la escasez de agua en la producción de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Reducción del rendimiento de cultivos	9	90%
Pérdida total de cultivos	1	10%

3.3.2 Entrevista semiestructurada

La escasez de agua ha generado graves afectaciones en la rentabilidad de los agricultores evidenciado por la drástica reducción en el rendimiento del maíz siendo su principal cultivo, pasando de 150 a 60 o 70 almud por hectárea, lo que se traduce en pérdidas económicas significativas además la falta de recurso hídrico ha obligado a ajustes en los calendarios de siembra y riego generando conflictos por el acceso al agua y la necesidad de turnos que retrasan las labores agrícolas. Operativamente, los agricultores enfrentan dificultades como la pérdida parcial o total de cultivos y un sistema de riego ineficiente, lo que agrava la inseguridad alimentaria y financiera de la población.

3.3.3 Observación in situ

Los resultados muestran que la escasez de agua ha impactado severamente tanto los cultivos como la disponibilidad del recurso para el ganado. En las fincas se observó baja producción de frutos o signos de estrés hídrico (amarillamiento en las hojas) en los cultivos lo que confirma una disminución en el rendimiento agrícola debido a la falta de agua. Además, las fuentes naturales presentan sequía o disponibilidad escasa en todas las fincas

evaluadas, con algunas reportando una reducción evidente en los niveles de agua; aunque solo el 30% de las fincas mencionan acceso a agua para el ganado, el resto no aplica este rubro, lo que sugiere una posible priorización del uso hídrico hacia la actividad agrícola o la ausencia de actividad pecuaria en dichas unidades productivas; Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar estrategias de gestión hídrica más eficientes para mitigar pérdidas económicas y productivas.

Tabla 4. Estados de los cultivos, ganado y disponibilidad de agua en fuentes naturales de las fincas visitadas de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colónche.

Finca	Estado del cultivo	Estado del ganado	Disp. Agua fuentes naturales
1	Baja producción de frutos	Acceso a agua	Fuentes secas o escasa disponibilidad
2	Baja producción de frutos	No aplica	Fuentes secas o escasa disponibilidad
3	Signos estrés hídrico	No aplica	Fuentes secas o escasa disponibilidad
4	Signos estrés hídrico	No aplica	Reducción evidente nivel de agua
5	Signos estrés hídrico	No aplica	Fuentes secas o escasa disponibilidad
6	Baja producción de frutos	Acceso a agua	Fuentes secas o escasa disponibilidad
7	Baja producción de frutos	No aplica	Reducción evidente nivel de agua
8	Baja producción de frutos	No aplica	Fuentes secas o escasa disponibilidad
9	Signos estrés hídrico	No aplica	Fuentes secas o escasa disponibilidad
10	Signos estrés hídrico	Acceso a agua	Fuentes secas o escasa disponibilidad

Discusión

Los resultados obtenidos en la comuna Cerezal Bellavista evidencian que la escasez de agua constituye un factor limitante de alto impacto en el funcionamiento del sistema agropecuario local. Este problema ha generado desequilibrios importantes tanto en la producción agrícola como en las actividades pecuarias, comprometiendo la seguridad alimentaria de las familias, la estabilidad de sus ingresos y la sostenibilidad de los medios de vida rurales.

En lo agrícola, el cultivo de maíz —principal fuente de ingreso y autoconsumo para los productores— ha sido el más afectado. Según los datos recabados, el 90 % de los agricultores ha experimentado una reducción significativa en los rendimientos, con una caída de hasta el 50 % en la producción por hectárea. Este descenso se vincula no solo a la disminución del recurso hídrico, sino también a la dificultad para aplicar fertilizantes solubles y al estrés hídrico permanente que sufre el cultivo. En el trabajo de campo se observaron síntomas visibles como amarillamiento de hojas y pobre formación de frutos, lo que refuerza la gravedad del problema. Adicionalmente, la falta de regularidad en los turnos de riego dificulta el cumplimiento de los calendarios agrícolas, lo que altera la planificación y pone en riesgo las cosechas.

Si bien la actividad pecuaria no es mayoritaria en la zona, su importancia como complemento económico y alimenticio no debe subestimarse. Se evidenció que solo el 30 % de las fincas cuenta con agua disponible para el ganado, mientras que el resto ha suspendido o limitado esta actividad, probablemente por la imposibilidad de mantener animales sin acceso permanente a fuentes hídricas. La sequía observada en todas las fuentes naturales visitadas refuerza esta interpretación, y sugiere una priorización del agua hacia los cultivos, dada su mayor importancia económica inmediata.

Esta situación coincide con lo reportado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE, 2022), donde se señala que entre los años 2000 y 2017 se perdieron aproximadamente 1.878.873 hectáreas de producción agrícola en Ecuador por causas vinculadas a la escasez hídrica. En particular, la región Costa fue la más afectada, representando el 70,21 % del total, con la provincia de Santa Elena liderando los niveles de pérdida con un 12,46 %. Estos datos refuerzan la evidencia de que la escasez de agua no solo reduce los rendimientos, sino que también puede provocar pérdidas totales de cultivos, como ha ocurrido en algunos casos reportados por los agricultores entrevistados.

A pesar de que el 100 % de los agricultores encuestados ha implementado sistemas de riego por goteo, esta tecnología no ha sido suficiente para contrarrestar los efectos negativos de la escasez. Su eficacia se ha visto limitada por la falta de infraestructura adecuada, como reservorios de mayor capacidad, y por la dificultad para mantener en buen estado los sistemas instalados. Esta situación pone en evidencia que la tecnología por sí sola no es una solución definitiva si no va acompañada de un manejo integral del recurso, con apoyo institucional y comunitario.

En conclusión, el impacto de la escasez de agua en la comuna Cerezal Bellavista no solo se refleja en una caída de la producción, sino también en una mayor vulnerabilidad social y económica para las familias campesinas. Si bien se han adoptado ciertas estrategias de adaptación, estas no han sido suficientes para garantizar niveles productivos estables. Por tanto, es urgente promover medidas estructurales como la recolección de aguas lluvias, la ampliación de infraestructura de almacenamiento, el fortalecimiento de capacidades técnicas y la transición hacia sistemas de producción más resilientes, como los cultivos de secano adaptados al contexto climático de la zona.

3.4 Estrategias de adaptación implementadas por los agricultores

3.4.1 Encuesta estructurada

Los agricultores han implementado estrategias como captación y almacenamiento de agua (70%) y riego tecnificado (30%) para mitigar los efectos de la escasez hídrica. Sin embargo, aunque el 80% considera que estas medidas han sido parcialmente efectivas, hay un 20% que las califica como no efectivas, lo que sugiere que, si bien las acciones adoptadas aportan cierta solución aún persisten limitaciones para garantizar una disponibilidad óptima de agua.

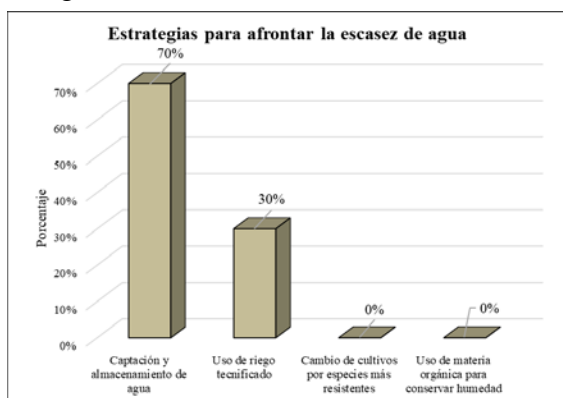


Figura 8. Porcentual de estrategias optadas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche para enfrentar la escasez de agua.

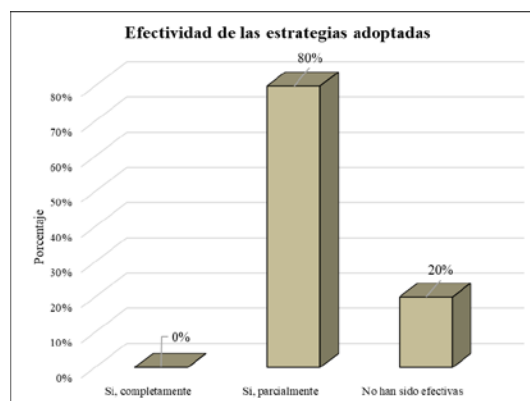


Figura 7. Porcentual de efectividad de las estrategias escogidas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche sobre la escasez de agua.

3.4.2 *Entrevista semiestructurada*

Los resultados revelan que los agricultores han implementado principalmente el almacenamiento de agua en tanques, aunque con limitaciones de capacidad y acceso a infraestructura, a la vez han recibido asesoramiento técnico para optimizar el uso del agua, pero la falta de insumos dificulta su aplicación práctica. Como solución más viable, proponen combinar el riego por goteo con sistemas de captación de aguas lluvias en reservorios con mayor capacidad de alojamiento para contrarrestar a la escasez de agua en la comunidad.

3.4.3 *Observación in situ*

Evidencias de estrategias observadas en las fincas de los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, colonche; De las cuales resaltan los tanques de almacenamiento de agua y el sistema de riego (por goteo).



Figura 9. Tanques para almacenar agua usados por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.



Figura 10. Sistema de riego por goteo usados por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

Discusión

Estos resultados permiten evidenciar que los agricultores han comenzado a implementar diversas estrategias para enfrentar los efectos de la escasez de agua, como respuesta directa a los cambios que han percibido en el clima. Estas acciones, en su mayoría, han surgido de forma empírica y sin un acompañamiento técnico constante, lo que explica por qué, aunque representan esfuerzos valiosos, su alcance y eficacia aún resultan limitados.

Entre las estrategias más comunes identificadas en el estudio se encuentran la captación y almacenamiento de agua mediante tanques pequeños, el uso de riego tecnificado

por goteo y algunas prácticas de conservación del suelo como el mulching y la instalación de sombra sobre los cultivos. El 100 % de las fincas cuenta con riego por goteo, lo cual refleja una disposición por parte de los productores hacia el uso eficiente del recurso hídrico. No obstante, este sistema no ha evitado que el 50 % de los cultivos presenten síntomas de estrés hídrico, lo que evidencia que su implementación, aunque positiva, no es suficiente si no se acompaña de una adecuada capacidad de almacenamiento, mantenimiento del sistema y disponibilidad continua de agua.

El 70 % de los agricultores encuestados emplea tanques de almacenamiento, lo que constituye un avance frente a años anteriores. Sin embargo, estos tanques suelen ser de baja capacidad, lo que resulta insuficiente para sostener la producción durante periodos prolongados de sequía. Además, se identificó la ausencia de sistemas complementarios como cosecha de agua lluvia o reservorios comunales de mayor tamaño, lo que limita gravemente la resiliencia de estas estrategias frente a eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes.

Las prácticas de conservación de humedad en el suelo, como el mulching (presente en el 60 % de las fincas) y el uso de sombra (40 %), aunque de bajo costo y técnicamente sencillas, no han sido implementadas de forma generalizada ni sistemática. Su aplicación parcial reduce su efectividad, ya que no alcanzan a cubrir toda el área productiva ni a ser integradas como parte de un manejo agroecológico más completo.

Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Hugues (2019), quien resalta la utilidad de sistemas ancestrales de captación de agua en zonas áridas, los cuales han servido históricamente para sostener tanto la producción agrícola como el abastecimiento humano. A su vez, el MAG (2023) ha señalado que el uso de riego tecnificado moderno puede ser una herramienta clave para mejorar la economía de los pequeños productores, siempre y cuando esté respaldado por un sistema de asistencia técnica y financiamiento accesible. López et al. (2017) complementan esta visión al indicar que la captación de agua es una alternativa más asequible que la extracción subterránea, aunque su implementación en comunidades rurales puede verse limitada por la falta de materiales e inversión inicial.

En conjunto, la literatura coincide en que una solución más efectiva frente a la escasez de agua requiere la combinación de tecnologías tradicionales y modernas. En el contexto de Cerezal Bellavista, esta integración debe considerar tanto los conocimientos locales como las condiciones económicas y logísticas de los agricultores. A largo plazo, esto implica mejorar y diversificar las estrategias actuales, fortalecer la infraestructura de

almacenamiento, y garantizar un acompañamiento técnico constante, de manera que las medidas adoptadas no solo sean funcionales, sino también sostenibles en el tiempo.

En resumen, aunque las estrategias de adaptación observadas han permitido cierta respuesta frente a la escasez de agua, su impacto real es limitado. La efectividad parcial de estas medidas refleja una realidad común en comunidades rurales: los agricultores cuentan con la voluntad de adaptarse, pero no siempre con los recursos o el respaldo necesario para hacerlo de forma adecuada. Superar esta brecha requiere una visión integral que articule infraestructura, asistencia técnica, financiamiento y participación comunitaria.

3.5 Factores que limitan la capacidad de adaptación

3.5.1 Encuesta estructurada

Los resultados evidencian que las principales barreras para implementar soluciones efectivas contra la escasez hídrica se dividen en dos dimensiones críticas, de las cuales el 60% atribuye su dificultad a la falta de recursos económicos, mientras que el 40% restante señala que, aunque han recibido asesoramiento técnico esto no se traduce en acciones prácticas debido a la ausencia de insumos materiales y seguimiento adecuado de parte de instituciones responsables.

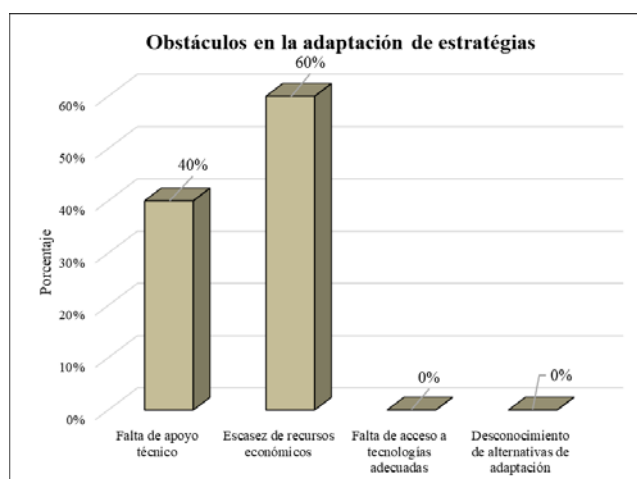


Figura 11. Análisis porcentual de los obstáculos en la adaptación de estrategias por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

3.5.2 Entrevista semiestructurada

Los agricultores enfrentan problemas principales que dificultan el manejo del agua, la falta de infraestructura adecuada es uno de los primeros, como un buen sistema de riego y tanques de almacenamiento eficientes, otro son recursos económicos limitados que les impiden invertir en mejoras, también poco acceso a capacitación y asesoría práctica para

hacer frente a esta situación. Los productores piden ayuda directa y concreta, que las autoridades en el mejor de los casos amplíen los reservorios de agua y brinden asesoramiento continuo sobre cómo usar el recurso de manera más beneficiosa. Esto demuestra que la solución no depende solo de ellos, sino que requiere un compromiso real de las instituciones con inversión en infraestructura, apoyo financiero y capacitación constante sin estas medidas los agricultores seguirían luchando contra la escasez de agua lo que afectará su producción y sustento

3.5.3 Observación in situ

los datos revelan los factores que limitan, que el 70% de las fincas carece de materiales básicos para optimizar el uso del agua, mientras que el 30% data con proyectos de acceso hídrico lo que demuestra una clara desigualdad en la disponibilidad de recursos. Además el 90% de los agricultores identifica la falta de dinero como el principal obstáculo para implementar mejoras mientras que en un 10% señala la falta de conocimiento técnico como limitante, esto evidencia que la mayoría sigue enfrentando problemas económicos que impide avanzar y en los pocos casos donde se requiere proyectos, persisten brechas de capacitación; en conclusión el problema va más allá de la falta de infraestructura, sin recursos económicos y asesoría práctica las soluciones técnicas no logran enfatizar de manera efectiva a la adaptación.

Tabla 5. Infraestructura, recursos disponibles y dificultades al implementar estrategias de adaptación a la escasez de agua en sus fincas por los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista, Colonche.

Finca	Infraestructura y recursos disp.	Dificultades en implementación de estrategias
1	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
2	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
3	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
4	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
5	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
6	Existencia de proyectos de accs. al agua	Falta de conocimiento técnico
7	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
8	Existencia de proyectos de accs. al agua	Falta de recursos económicos
9	Escasez de materiales opt. del agua	Falta de recursos económicos
10	Existencia de proyectos de accs. al agua	Falta de recursos económicos

Estos hallazgos corresponden con Gaspar *et al* (2024) quienes detallan que la falta de recursos económicos y herramientas tecnológicas son de los principales obstáculos o desafíos que enfrenta la escasez hídrica a nivel mundial. Entonces superar estas barreras

requiere un compromiso de líderes mundiales, también medidas prácticas como un mejor manejo del líquido, por lo tanto, ya que este recurso es un derecho de todos.

Los resultados obtenidos evidencian una situación más crítica de lo inicialmente proyectado. De las cuales se resaltan, que mientras se proveía cierto grado de escasez hídrica la investigación reveló que las fuentes naturales presentan condiciones de sequía o disponibilidad mínima situación, corroborada por el 100% de los agricultores, quienes constataron una reducción significativa del recurso hídrico durante la última década. Particularmente relevante resulta el hallazgo de que pese a la implementación del riego por goteo (el 100% de los casos) se observan síntomas de estrés hídrico en el 50% de los cultivos y mermas productivas en el otro 50%, demostrando que la adopción tecnológica resulta ineficiente sin una adecuada disponibilidad de recursos y sin los recursos económicos para su mantenimiento.

A su vez los resultados validan plenamente los objetivos planteados identificando como principales obstáculos la carencia infraestructural, la insuficiencia económica y la brecha entre el asesoramiento recibido y su aplicación práctica, se constató que las estrategias actuales (almacenamiento en 70% y riego tecnificado 30%) tiene efectividad parcial (80%) debido principalmente a la falta de apoyo institucional continuo y recursos para la implementación, también que la mayoría de los agricultores requiere urgentemente ampliación de reservorios y asistencia técnica especializada señalando la necesidad de intervenciones integrales que combinen infraestructura, financiamiento y capacitación *in situ*.

3.6 Recomendaciones para fortalecer la resiliencia de los sistemas agropecuarios

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, se pudo identificar que los agricultores de la comuna Cerezal Bellavista enfrentan varias limitaciones estructurales que reducen su capacidad para adaptarse a los efectos del cambio climático, especialmente en lo relacionado con la escasez de agua. En ese sentido, a continuación, se presentan una serie de recomendaciones que podrían contribuir al fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas agropecuarios en la zona:

Ampliar y mejorar la infraestructura para el almacenamiento de agua: Es necesario que se priorice la construcción o ampliación de reservorios comunitarios con mayor capacidad, que permitan almacenar el agua de lluvia durante la época invernal. Esto ayudaría a contar con reservas suficientes para enfrentar los meses más secos del año. También se

recomienda implementar sistemas de captación de aguas lluvias desde techos y otras superficies, tanto a nivel familiar como en las fincas.

Facilitar el acceso a tecnologías adaptadas a la realidad local: Aunque el riego por goteo ya está presente en todas las fincas encuestadas, se requiere complementar este sistema con otros elementos como filtros, válvulas, medidores y mantenimiento adecuado. Se sugiere promover el acceso a kits de riego ajustados al tamaño de las parcelas y al tipo de cultivo, junto con el uso de técnicas adicionales como cobertura vegetal o mulching, que ayudan a conservar la humedad del suelo.

Desarrollar programas de capacitación técnica permanente: La formación continua de los agricultores es clave para mejorar el uso del agua y enfrentar los retos climáticos. Se recomienda que las instituciones públicas o académicas generen espacios de capacitación práctica, directamente en las comunidades, donde se aborden temas como el manejo eficiente del riego, la fertilización con bajo consumo hídrico y prácticas agroecológicas para enfrentar la sequía.

Crear mecanismos de apoyo financiero accesible: Dado que la mayoría de los productores señalaron la falta de recursos económicos como uno de los principales obstáculos, se hace necesario facilitar el acceso a créditos de bajo interés, subsidios o fondos específicos para pequeños agricultores. Estos recursos deben estar orientados a mejorar la infraestructura, adquirir insumos necesarios y fortalecer las capacidades productivas sin comprometer la estabilidad financiera de las familias.

Fomentar la organización comunitaria para la gestión del agua: La creación de comités de agua o asociaciones de usuarios agrícolas ayudaría a coordinar mejor el uso del recurso, distribuir equitativamente los turnos de riego y resolver conflictos internos. Estas organizaciones también podrían representar a la comunidad ante instituciones del Estado, presentar proyectos y gestionar ayudas técnicas o económicas para el manejo hídrico.

Promover cultivos resistentes a la sequía y diversificación productiva: Frente a los cambios en el clima, es recomendable incentivar el cultivo de especies que toleren mejor la falta de agua o que requieran menos riego. Asimismo, la diversificación de cultivos y la incorporación de actividades pecuarias a pequeña escala pueden contribuir a reducir riesgos y garantizar una fuente de ingreso más estable para las familias rurales.

Valorar los conocimientos ancestrales y combinarlos con tecnologías actuales: Tal como han señalado algunos estudios, los saberes tradicionales en manejo del agua pueden complementar de forma efectiva las tecnologías modernas. Por eso, se sugiere rescatar

prácticas como las zanjas de infiltración, siembra en curvas de nivel o uso de plantas de cobertura, combinándolas con sistemas actuales como el riego por goteo y la cosecha de aguas lluvia, de modo que se logre una estrategia integral y sostenible.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La escasez de agua representa una amenaza concreta para la producción agropecuaria en la comuna Cerezal Bellavista, parroquia Colonche.

Se identificó que los agricultores de la zona tienen una percepción clara de que la escasez de agua ha empeorado en los últimos años. Ellos atribuyen esta situación principalmente a la disminución de las precipitaciones y a la falta de mecanismos de almacenamiento y aprovechamiento del recurso. También reconocen que, en muchas ocasiones, el mal uso del agua en el riego y la falta de planificación afectan directamente la eficiencia de su aplicación. Esta percepción está bien fundamentada, ya que durante la observación en campo se confirmó que las fuentes naturales están secas o en niveles muy bajos, y que los cultivos presentan síntomas visibles de estrés hídrico.

En cuanto al impacto de la escasez de agua, se evidenció que el cultivo de maíz —el más importante para los agricultores encuestados— ha sufrido reducciones significativas en su rendimiento, pasando de 150 a 60 o 70 quintales por hectárea. Además, se han registrado pérdidas económicas considerables y una alteración en el calendario agrícola, que ha generado conflictos entre los productores por los turnos de riego. La producción pecuaria, aunque menos desarrollada, también ha sido afectada, ya que solo el 30 % de las fincas cuenta con acceso a agua para el ganado.

En cuanto a las estrategias de adaptación al cambio climático, los agricultores han adoptado algunas acciones como el uso de riego por goteo, almacenamiento en tanques y prácticas de conservación del suelo. Sin embargo, estas medidas han tenido una efectividad parcial, debido principalmente a la falta de infraestructura, recursos económicos y acompañamiento técnico. A pesar de que existe la voluntad de adaptarse, la mayoría de los productores no dispone de los medios necesarios para fortalecer sus prácticas ni para sostenerlas en el tiempo.

Se determinó que los factores que limitan la capacidad de adaptación de los agricultores son principalmente la falta de recursos financieros, la carencia de materiales adecuados para el manejo del agua y la escasa asistencia técnica especializada. Esta realidad se reflejó tanto en los resultados de las encuestas como en las entrevistas y observaciones en campo, donde se comprobó que el 70 % de las fincas no cuenta con lo necesario para optimizar el uso del recurso hídrico.

Se recomienda implementar acciones integrales que incluyan el fortalecimiento de la infraestructura para el almacenamiento de agua, el acceso a tecnologías adaptadas, programas de capacitación continua, mecanismos de financiamiento rural accesible, así como la promoción de la organización comunitaria y la recuperación de saberes ancestrales. Estas medidas permitirán no solo enfrentar de mejor manera la escasez de agua, sino también mejorar la resiliencia de los sistemas agropecuarios de la comuna frente al cambio climático.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en este estudio se proponen las siguientes recomendaciones para abordar la problemática de escasez hídrica en la comuna cerezal Bellavista de la parroquia colonche:

- Se recomienda gestionar a las entidades públicas como el gobierno autónomo descentralizado (GAD) de Santa Elena o el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) la construcción de un reservorio con mucha más capacidad de almacenar agua, esto le permitirá asegurar un buen abastecimiento para el riego de sus parcelas.
- Se sugiere que los agricultores opten por capacitaciones técnicas en calibración y mantenimiento de los sistemas de riego, a su vez la implementación de sensores de humedad para aprovechar el máximo la eficacia del agua, además el acceso a un financiamiento para reparación o renovación del sistema.
- Se aconseja el fortalecimiento de estrategias para mitigar la escasez que se suscita como implementar prácticas de conservación de suelos, cobertura vegetal, reforestación con especies nativas que retengan la humedad y por última instancia incluir cultivos resistentes a la sequía.
- Se propone para próximas investigaciones, realizar estudios cuantitativos sobre la disponibilidad y demanda de agua en esta zona de la comuna cerezal bellavista, Colonche para determinar con precisión el tanto de déficit hídrico y posterior las posibles soluciones técnicas que se podrían dar en este caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2023) *Boletín técnico: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2022*. Ecuador en Cifras. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/Bolet%C3%ADn_tecnico_ESPAC_2022.pdf (Consultado:19/05/2025).
- Ballat, Y.G., Manrique, O.B. and Tamayo, M.Á. (2018) ‘Análisis de los impactos provocados por la sequía agrícola en los cultivos de maíz y frijol en áreas agrícolas del municipio Venezuela, Ciego de Ávila, Cuba.’, *Sociedade & Natureza*, 30(2), pp. 96–115.
- Calvo, O., Quesada, L., Hidalgo, H. and Gotlieb, Y (2018) ‘Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano’, *Agronomía Mesoamericana*, 29(3), pp. 695–709.
- Creswell, J.W. and Poth, C.N. (2016) *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Drouet, A., Pérez, T. and Cruz, O. (2021) ‘Los sistemas de producción agrícola de las parroquias del norte de la provincia Santa Elena, Ecuador’, *Cultivos Tropicales*, 42(4).
- FAO (2013) ‘Tecnologías para el uso sostenible del agua. Una contribución a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático’, *octubre, 2013* [Preprint]. Disponible en: <https://www.fao.org/4/i3442s/i3442s.pdf> (Consultado: 27 Febrero 2025).
- FAO (2014) *Afrontar la escasez de agua. Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria*. Rome: FAO (FAO Water Reports, v. 38). Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b1b5a265-e826-4af2-b139-fa509958501c/content>.
- FAO (2023) “*La escasez de agua supone menos agua para la producción agrícola, lo cual, a su vez, se traduce en una menor disponibilidad de alimentos y pone en peligro la seguridad alimentaria y la nutrición*”, *Newsroom*. Disponible en: <https://www.fao.org/newsroom/detail/water-scarcity-means-less-water-for-agriculture-production-which-in-turn-means-less-food-available-threatening-food-security-and-nutrition/es> (Consultado: 20 Febrero 2025).
- GAD, S.E. (2024) *COE Provincial de Santa Elena se declara en sesión permanente ante la crisis Nacional por sequía*. Disponible en: <https://www.santaelena.gob.ec/index.php/noticias-boletines-varias/1309-coe-provincial-de-santa-elena-se-declara-en-sesion-permanente-ante-la-crisis-nacional-por-sequia> (consultado: 27 Febrero 2025).
- Gaspar, M., Suárez, M. and Merino, J. (2024) ‘Desarrollo sostenible y el derecho al agua: Una perspectiva global’, *Iustitia Socialis. Revista Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminológicas*, 9(17), pp. 35–49.
- Granados, D., Hernández, M., Vázquez, A., and Ruíz, P. (2013) ‘Los procesos de desertificación y las regiones áridas’, *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 19(1), pp. 45–66.

- Iglesias, A., Garrote, L. and Flores, F. (2024) 'Challenges to Manage the Risk of Water Scarcity and Climate Change in the Mediterranean', *ResearchGate*, 21, pp. 775–788.
- IMTA, I.M. de T. del agua (2022) *Escasez de agua, disponibilidad y agricultura, gob.mx*. Disponible en: <http://www.gob.mx/imta/articulos/escasez-de-agua-disponibilidad-y-agricultura> (Consultado: 20 Febrero 2025).
- Jain, R. (2021) *Perception: Definition, Importance, Factors, Perceptual Process, Errors*. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/perception-definition-importance-factors-perceptual-process-jain-pmp> (Accessed: 23 Febrero 2025).
- Logroño, I. and Barriga, A. (2020) 'Percepción social del cambio climático en un valle interandino en la sierra del Ecuador', *Espacio y Desarrollo*, (36), pp. 101–134.
- Martínez, J. (2023) *Adaptación al cambio climático: aplicación a las infraestructuras y el espacio urbano*. Dextra Editorial.
- Mera, M. (2021) *Comunas y políticas públicas: una mirada desde la perspectiva de actores no estatales de la ruralidad costera ecuatoriana*. doctoralThesis. Quito, Ecuador: Flacso Ecuador.
- Miño, E. (2024) '¿Por qué hay escasez de agua en Ecuador?', *GK*, 6 November. Disponible en: <https://gk.city/2024/11/06/por-que-hay-escasez-agua-ecuador-explicacion/> (Accessed: 20 Febrero 2025).
- Molina, M., Sarukhán, J. and Carabias, J. (2017) *El cambio climático: causas, efectos y soluciones*. FCE - Fondo de Cultura Económica.
- Montes, L. (2019) *Diseño agroforestal para la producción de cacao bajo sombra en las comunas Loma Alta y Cerezal Bellavista, cantón Santa Elena*. Maestría. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Mwamba, J.S. and Peng, Z. (2020) 'Analysis of Informal Urban Settlement Upgrading: The Case of Ng'ombe Slum Upgrading in Zambia', *Current Urban Studies*, 8(4), pp. 509–532. Available at: <https://doi.org/10.4236/cus.2020.84028>.
- Naciones Unidas (2021) *¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas*. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change> (Consultado: 26 Febrero 2025).
- Petrone, P. (2020) 'Cambio climático y su impacto sobre la salud humana', *Revista Colombiana de Cirugía*, 35(3), pp. 347–350.
- Pozo, V.E.O. and Arias-Muñoz, D.P. (2023) 'Factores que reflejan la seguridad hídrica en las comunidades rurales del cantón Cotacachi-Ecuador y su relación con los conflictos por el agua', *Revista Universitaria de Geografía*, 32(1), pp. 71–90.
- Rezaei, A., Salmani, M., Razaghi, F. and Keshavarz, M. (2017) 'An empirical analysis of effective factors on farmers adaptation behavior in water scarcity conditions in rural communities', *International Soil and Water Conservation Research*, 5(4), pp. 265–272.
- Rojas Hernández, J. (2020) *Seguridad hídrica: derechos de agua, escasez, impactos y percepciones ciudadanas en tiempos de cambio climático*. RIL editores.
- SAGE (2024) *Survey Research Methods, SAGE Publications Ltd*. Disponible en: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/survey-research-methods/book239405> (Consultado: 27 Febrero 2025).

- Sarku, R. (2023) 'Farmers' perspectives on water availability in the lower Volta Delta region in Ghana', *Regional Environmental Change*, 23(4), pp. 1–14.
- Terán, R. (2024) 'Ecuador en Crisis: Déficit Hídrico y su Impacto Devastador en el País', *prensa.ec*, 28 September. Disponible en: <https://prensa.ec/ecuador-en-crisis-deficit-hidrico-y-su-impacto-devastador-en-el-pais/> (Consultado: 27 Febrero 2025).
- Zaman, M., Heng, L. and Müller, C. (eds) (2021) *Measuring Emission of Agricultural Greenhouse Gases and Developing Mitigation Options using Nuclear and Related Techniques: Applications of Nuclear Techniques for GHGs*. Springer Nature.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) (2022) *Plan Nacional de Sequía del Ecuador 2022-2030*. Quito: Gobierno del Ecuador. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/plan-nacional-de-sequia.pdf> (Consultado: 20/05/2025).
- Martínez Valle, L. 2013. La Agricultura Familiar en El Ecuador. Serie Documentos de Trabajo N°147. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.

ANEXOS

ANEXO 1 ENTREVISTA ESTRUCTURADA

1. Entrevista Estructurada

(Esta entrevista se caracteriza por contener preguntas cerradas y respuestas predefinidas para facilitar la recolección de datos cuantificables.)

Datos Generales del Agricultor

1. ¿Cuál es su edad?
 - Menos de 30 años
 - 30-45 años
 - 46-60 años
 - Más de 60 años
2. ¿Cuál es el tamaño de su unidad productiva?
 - Menos de 5 ha
 - 5-10 ha
 - 11-20 ha
 - Más de 20 ha
3. ¿Cuál es el principal sistema de producción que maneja?
 - Cultivos de ciclo corto
 - Cultivos perennes
 - Ganadería : Caprino___ Vacuno___ caballar___
 - Agroforestería
 - Otro: _____

Sección 1: Percepción sobre la escasez de agua

4. ¿Cómo evalúa la disponibilidad de agua en su zona en los últimos 10 años?
 - Ha disminuido significativamente
 - Ha disminuido moderadamente
 - Se ha mantenido igual
 - Ha aumentado
5. ¿Cuáles cree que son las principales causas de la escasez de agua en su comunidad?
 - Cambios en el clima
 - Uso inadecuado del recurso
 - Falta de infraestructura hídrica
 - Crecimiento urbano
 - Otro: _____

Sección 2: Impacto en la producción agropecuaria

6. ¿Qué efectos ha tenido la escasez de agua en su producción?
 - Reducción del rendimiento de cultivos
 - Pérdida total de cultivos
 - Disminución de la producción ganadera
 - Aumento de costos en riego
 - Otro: _____
7. ¿Ha tenido que cambiar sus cultivos o tipo de producción debido a la escasez de agua?
 - Sí
 - No

Sección 3: Estrategias de adaptación

8. ¿Qué estrategias ha implementado para afrontar la escasez de agua?
 - Captación y almacenamiento de agua
 - Uso de riego tecnificado
 - Cambio de cultivos por especies más resistentes
 - Uso de materia orgánica para conservar humedad
 - Otro: _____
9. ¿Considera que las estrategias que ha adoptado han sido efectivas?
 - Sí, completamente

- () Sí, parcialmente
- () No han sido efectivas

Sección 4: Factores que limitan la capacidad de adaptación

10. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adaptarse a la escasez de agua?
- () Falta de apoyo técnico
 - () Escasez de recursos económicos
 - () Falta de acceso a tecnologías adecuadas
 - () Desconocimiento de alternativas de adaptación
 - () Otro: _____

ANEXO 2 Entrevista Semiestructurada

(Esta entrevista permite mayor flexibilidad en las respuestas, combinando preguntas abiertas con cerradas para profundizar en la experiencia del agricultor.)

Sección 1: Percepción sobre la escasez de agua

1. ¿Cómo ha cambiado la disponibilidad de agua en su zona en los últimos años?
2. ¿Cree que la escasez de agua es un problema natural o resultado de acciones humanas?
¿Por qué?
3. ¿Cómo afecta la disponibilidad de agua en la planificación de sus actividades productivas?

Sección 2: Impacto en la producción agropecuaria

4. ¿Qué cambios ha observado en su producción agropecuaria debido a la escasez de agua?
5. ¿Cuáles han sido las principales dificultades que ha enfrentado por la falta de agua?
6. ¿Cómo ha afectado la escasez de agua a la rentabilidad de su producción?

Sección 3: Estrategias de adaptación

7. ¿Qué medidas ha tomado para enfrentar la escasez de agua en su finca?
8. ¿Ha recibido algún tipo de asesoramiento técnico sobre cómo mejorar la eficiencia en el uso del agua?
9. ¿Qué tecnologías o métodos considera más viables para la adaptación a la escasez de agua en su contexto?

Sección 4: Factores que limitan la capacidad de adaptación

10. ¿Cuáles cree que son los principales desafíos que impiden mejorar la gestión del agua en su producción?
11. ¿Qué tipo de apoyo necesitaría para implementar mejores estrategias de adaptación?
12. ¿Cómo cree que las instituciones locales pueden contribuir a mejorar la situación del agua en la zona?

ANEXO 3.

Este anexo lo llena el entrevistador en cada finca en función de su observación, es importante registrar fotos significativas

1. Datos Generales del Lugar

- Ubicación: _____
- Fecha de observación: _____
- Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____
- Condiciones climáticas durante la observación:
 - () Soleado
 - () Nublado
 - () Lluvia
 - () Otro: _____

2. Indicadores de Percepción sobre la Escasez de Agua (Objetivo 1)

Infraestructura de acceso al agua:

- () Pozos
- () Reservorios o tanques de almacenamiento
- () Canales de riego
- () Captación de agua lluvia

- () Otro: _____
 - Condiciones visibles del suelo y vegetación:**
 - () Suelo seco o agrietado
 - () Presencia de cobertura vegetal
 - () Cultivos con signos de estrés hídrico (marchitez, coloración anormal)
 - () Otro: _____
 - Evidencias de prácticas para conservación de agua:**
 - () Mulching o cobertura del suelo
 - () Uso de sombra en cultivos
 - () Canales de captación de agua
 - () Otro: _____
 - Presencia de sistemas de riego:**
 - () Riego por gravedad
 - () Riego por aspersión
 - () Riego por goteo
 - () No se observan sistemas de riego
- 3. Impacto de la Escasez de Agua en la Producción Agropecuaria (Objetivo 2)**
- Estado de los cultivos observados:**
 - () Crecimiento normal
 - () Signos de estrés hídrico (amarillamiento, reducción de tamaño, caída de hojas)
 - () Baja producción de frutos
 - () Otro: _____
 - Estado del ganado (si aplica):**
 - () Animales con acceso a agua
 - () Signos de deshidratación o malnutrición
 - () Reducción del número de animales
 - () Otro: _____
 - Disponibilidad de agua en fuentes naturales:**
 - () Pozos o fuentes naturales con suficiente agua
 - () Reducción evidente del nivel de agua
 - () Fuentes de agua secas o con escasa disponibilidad
- 4. Estrategias de Adaptación Utilizadas por los Agricultores (Objetivo 3)**
- Prácticas observadas para adaptación a la escasez de agua:**
 - () Uso de cultivos resistentes a la sequía
 - () Siembra en épocas estratégicas
 - () Captación y almacenamiento de agua de lluvia
 - () Reutilización de aguas residuales tratadas
 - () Otro: _____
 - Uso de tecnología en la gestión del agua:**
 - () Riego tecnificado (goteo, aspersión, microaspersión)
 - () Sensores de humedad en suelo
 - () Sistemas automatizados de riego
 - () No se observa uso de tecnología
- 5. Factores que Limitan la Capacidad de Adaptación (Objetivo 4)**
- Infraestructura y recursos disponibles:**
 - () Existencia de proyectos de acceso a agua
 - () Presencia de asistencia técnica
 - () Escasez de materiales para optimización del agua
 - () Otro: _____
 - Dificultades observadas en la implementación de estrategias de adaptación:**
 - () Falta de recursos económicos
 - () Falta de conocimiento técnico

- Poca disponibilidad de agua a nivel comunitario
- Otro: _____

6. Notas y Observaciones Adicionales

(Registrar cualquier observación relevante que no haya sido incluida en los indicadores anteriores)



Figura 1A. Lugar de concentración de agricultores.



Figura 2A. Sistema agropecuario de un encuestado.



Figura 3A. Observando el área productiva de los agricultores.



Figura 4A. Aplicando entrevista a agricultores.



Figura 5A. Cultivo empleado con déficit hídrico.