

Vulnerabilidad de la producción agrícola en la zona norte de Manabí



Vulnerabilidad de la producción agrícola en la zona norte de Manabí

Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas

Luis Fernando López Ormaza

José Víctor Nevárez Barberán





Texto arbitrado bajo la modalidad doble par ciego

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.uleam.edu.ec

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD.

Rector

Dr. Pedro Quijije Anchundia, PhD.

Vicerrector Académico

Dra. Jackeline Terranova Ruiz, PhD.

Vicerrectora de Investigación, Vinculación y Postgrado

Lcdo. Kléver Delgado Reyes, Mg.

Dirección de Investigación, Publicaciones y Servicios Bibliográficos

Vulnerabilidad de la producción agrícola en la zona norte de Manabí

Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas

Luis Fernando López Ormaza

José Víctor Nevárez Barberán

Edición: Primera. Febrero de 2025. Publicación digital

ISBN: 978-9942-681-37-9

Prohibida su venta

Trabajo de edición y revisión de texto: Mg. Alexis Cuzme Espinales

Diagramación, edición de estilo y diseño de portada: Mg. José Márquez Rodríguez

Una producción de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, registrada en la Cámara Ecuatoriana del Libro.

Sitio Web: uleam.edu.ec

Correo institucional: diist@uleam.edu.ec

Teléfonos: 2 623 026 Ext. 255

PRÓLOGO

El desarrollo de este material se ha motivado en la búsqueda de información relativa a las vulnerabilidades de la zona Norte de Manabí, Ecuador. Debido a que, es necesario que las transformaciones de las formas de producción campesina es esencial para su funcionalidad dentro del desarrollo capitalista, adaptándose a las demandas del mercado y promoviendo prácticas sostenibles y competitivas.

Por ejemplo, la FAO y CEPAL: En su informe conjunto "Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas", estas organizaciones destacan la necesidad de que las economías rurales en América Latina y el Caribe se adapten a las demandas del mercado global. Se enfatiza la importancia de políticas públicas que promuevan la modernización agrícola, la inclusión de tecnología y prácticas sostenibles para que la producción campesina sea competitiva en el contexto capitalista actual.

Los agricultores son tratados de manera única en función de su evolución histórica.

Las estrategias de vida de las familias campesinas son el conjunto de prácticas y sus diversas combinaciones que realizan sus miembros basados en la experiencia para lograr la reproducción global (simple o ampliada) del grupo doméstico. Los deseos, aspiraciones, memoria social, representaciones, modo de vida y la forma en que se sienten los sujetos estructuran los procesos de toma de decisiones y construcción de estrategias.

Índice

PRÓLOGO	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	7
1.1. Historia del origen de la zona Norte de Manabí, Ecuador	7
1.2. Vulnerabilidad: concepto y enfoque	8
1.3. Vulnerabilidad económica.....	11
1.4. Consecuencias del cambio climático en el sector agrícola	16
1.5. Impacto directo en la producción agrícola	17
1.6. Impacto en la salud del suelo y la fertilidad	18
1.7. Impacto en los recursos hídricos	18
1.8. Impacto en la biodiversidad agrícola	18
1.9. Impacto socioeconómico	19
CAPÍTULO II	21
2.1. Contexto	21
2.2. Actividades económicas de Manabí.....	23
2.3. Relieve de la zona norte de Manabí	29
2.4. Orígenes del cultivo de la tierra en el Ecuador y en Manabí	30
2.5. Problemáticas en el cultivo de la tierra en Ecuador	37
2.6. Problemáticas de la provincia de Manabí.....	40
2.7. Tipos de vulnerabilidades del sector agrícola manabita	46
2.8. Necesidad de Estrategias de Mitigación y Adaptación	49
2.9. La temperatura del suelo como factor clave en la producción agrícola	53
2.9. Impactos de la producción agrícola.....	55
CAPÍTULO III	58
3.1. Prácticas desarrolladas en Manabí.....	58
3.2. Riego en Manabí.....	62
CAPÍTULO IV	68
4.1. Capacidad de respuesta humana ante la vulnerabilidad agrícola.....	68
4.2. Estrategias y capacidades de adaptación.....	69
4.3. Estudios de caso al respecto.....	71
4.4. El rol de las mujeres como resiliencia ante la vulnerabilidad agrícola	73
4.5. Los mercados de Carbono: una iniciativa humana para enfrentar la vulnerabilidad agrícola	74
Conclusiones	78
Recomendaciones	79
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	88
AUTORES	92

INTRODUCCIÓN

La tierra, el ordenamiento y el uso del espacio deben organizarse de acuerdo con las necesidades de la familia, aunque en muchos casos esto no ocurre por las condiciones del terreno y la disponibilidad de recursos e insumos. El primer paso es organizar y usar el espacio, en las áreas altas y con laderas, se ha desarrollado la agricultura como una forma de resistencia desde los ancestros manabitas. En la región se cultivan maíz amarillo, habas, habichuelas y yuca en las partes bajas, lo que evidencia una relación directa con la vulnerabilidad agrícola. Estos cultivos dependen en gran medida de factores climáticos, como la disponibilidad de agua y las condiciones del suelo, lo que los hace susceptibles a sequías, inundaciones y cambios en los patrones de lluvia. Además, la baja diversificación de cultivos y la falta de tecnologías adaptativas pueden incrementar la fragilidad del sistema agrícola, afectando la producción y el sustento de las comunidades locales.

Por lo tanto, mientras se espera el rendimiento del café, se puede ir recolectando una producción de maíz para alimentación, para animales e incluso para la venta de la producción excesiva.

La producción agrícola en la zona norte de Manabí, Ecuador, es un pilar fundamental para la economía local y la seguridad alimentaria de la región. Sin embargo, esta actividad enfrenta una serie de desafíos que la hacen especialmente vulnerable. Los factores climáticos, como sequías prolongadas, inundaciones y fluctuaciones en la temperatura, junto con problemas socioeconómicos y ambientales, ponen en riesgo la sostenibilidad de la producción agrícola. Esta vulnerabilidad se ve agravada por el cambio climático, que intensifica la frecuencia y severidad de los fenómenos extremos, afectando negativamente la productividad y la calidad de los cultivos.

La región de Manabí se caracteriza por su diversidad agrícola, con cultivos que van desde el maíz y el arroz hasta productos de exportación como el cacao y el café. Sin embargo, la dependencia de las condiciones climáticas favorables y la limitada infraestructura de riego hacen que los agricultores sean particularmente susceptibles a los cambios en el clima.

Además, la degradación del suelo, la deforestación y la falta de acceso a tecnologías avanzadas limitan la capacidad de los agricultores para adaptarse a las condiciones adversas. En este contexto, es crucial analizar y entender los factores que contribuyen a la vulnerabilidad de la producción agrícola en Manabí.

Este libro se propone explorar las diversas dimensiones de esta vulnerabilidad, desde los aspectos físicos y climáticos hasta los socioeconómicos y políticos. Además, se examinarán las estrategias de adaptación y mitigación que las comunidades agrícolas pueden implementar para aumentar su resiliencia y asegurar la sostenibilidad de su producción.

Mediante un enfoque multidisciplinario, se buscará proporcionar una visión integral de la problemática, destacando tanto los desafíos como las oportunidades para fortalecer la producción agrícola en la región. Se prestará especial atención a las iniciativas innovadoras, como los mercados de carbono y el rol de las mujeres en la agricultura, que tienen el potencial de transformar la vulnerabilidad en una oportunidad para el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO I

1.1. Historia del origen de la zona Norte de Manabí, Ecuador

En concordancia con lo relatado por Zambrano (2020)

La conquista de América cumplió funciones determinadas por las necesidades de la acumulación originaria del capitalismo. En lo que fue el Virreinato del Perú, España organizó un sistema político-económico centrado en la producción y exportación de metales preciosos, lo cual provocó la fragmentación de la estructura productiva de la sociedad en los pueblos andinos inmersos en este proceso y su reordenación en torno al nuevo interés dominante. Sobre estas bases, en el Virreinato del Perú emergieron las minas altas peruanas como polo dinámico de un sistema económico que involucraba a las zonas abastecedoras de insumos, las mismas que crecieron en función de la demanda generada por el auge minero.

La Real Audiencia de Quito fue precisamente una de estas zonas, especialmente desde el último cuarto del siglo XVI. En una primera fase, se van a marcar con bastante claridad dos zonas, separadas por el nudo del Azuay. Al norte, la abastecedora de productos agropecuarios y textiles, y al sur la zona minera, centrada en la explotación aurífera. Pero, las posibilidades de un desarrollo minero eran limitadas, tanto por el dinamismo que cobraba la exportación textil como por la convergencia de una serie de factores que hicieron decaer los centros mineros debido al agotamiento de los yacimientos, a la falta de una adecuada tecnología para su explotación.

Es así como, el poblamiento español fue el poblamiento indígena, especialmente el incásico, principalmente en la Sierra. En la Costa había pequeñas empresas, mientras que allí había mucha mano de obra indígena con una organización previa.

Existían poblaciones humanas poco desarrolladas que se dedicaban principalmente a la caza o la pesca, agrupadas en pequeños grupos poblacionales que no podían ser aprovechadas por los conquistadores españoles. Los españoles establecieron su asentamiento siguiendo el patrón de conquista y poblamiento

incásico, aprovechando para la producción a los pueblos sólidamente asentados que ya tenían una gran estructura productiva y una organización social y política que permitía su uso para los fines de los conquistadores.

Los pueblos de Apichiquies, Cancebis, Manabies, Charapotós, Pichotas, Picoasis, Picunsins, Jarahuas y Jipijapas formaban el centro cultural de los Mantas, mientras que en los Caras se encontraban los Apecigues, Caniloas, Chones, Pasaos, Silos, Tosahuas y Juahuas.

En contraste con la cultura Manteña, que tenía una mayor integración social y creaba incluso concentraciones urbanas, los Caras habitaron el área entre la Bahía de Caráquez y Manta, creando varias aldeas dispersas unas de otras.

Manabí se convirtió en el primer centro español de la Costa gracias a sus puertos. Por lo tanto, durante el período comprendido entre 1535 y 1541, Portoviejo se convirtió en una localidad próspera y de gran relevancia.

Después de la llegada de los españoles, las ciudades más importantes de la costa en la provincia se encontraban en Coaque, Pasao, Charapotó, Manta, y hacia el sur en las localidades de Jipijapa y Salango. En general, dentro de un contexto de rasgos ecológicos similares debido a la complejidad social y el nivel de desarrollo de diferentes grupos étnicos son similares.

1.2. Vulnerabilidad: concepto y enfoque

El cambio climático presenta serios desafíos para el sector agrícola a nivel mundial, afectando la producción, la salud del suelo, los recursos hídricos, la biodiversidad y la economía agrícola. Es crucial entender estos impactos para desarrollar y aplicar estrategias de mitigación y adaptación efectivas. Invertir en investigación, tecnología y políticas sostenibles es fundamental para asegurar la resiliencia del sector agrícola frente a un clima cambiante.

De acuerdo con Valdés (2021) el concepto de vulnerabilidad ha irrumpido con fuerza desde hace varias décadas en las Ciencias Sociales y, en particular, en el campo de los estudios sobre desigualdad social. Se ha convertido en una herramienta analítica utilizada en el estudio de la realidad social, especialmente en los informes elaborados por organismos internacionales (Naciones Unidas, OIT,

OCDE, el Banco Mundial) para diseñar y orientar las políticas públicas en materia de desarrollo socioeconómico, así como las intervenciones de acción humanitaria.

Por su parte, se la define como “la predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta” (IPCC, 2018).

De manera que, en particular en un momento y lugar concretos, todo ello con el objeto de calibrar la carga histórica del concepto y su posible influencia en la potencialidad de su uso en la investigación social. Como muchos de los conceptos manejados en ciencias sociales, “vulnerabilidad” es un término del lenguaje común que, una vez se traslada a un uso científico, lleva consigo el lastre de su significado ordinario. Por ello, no está de más comenzar con definiciones de diccionario.

Es así como el RAE define “vulnerabilidad” como “cualidad de vulnerable” y la definición de “vulnerable” es “que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente”. Al respecto, este concepto sugiere que hay riesgos para algún elemento que es necesario atender y cercar para brindarle seguridad, ese aspecto se vincula con la necesidad de establecer naturalezas de seguridad con el fin de evitar que los posibles conflictos emanados de la realidad que circunda a lo que se desea proteger no lo perjudique.

De esta forma, los eventos a los que se pueden considerar vulnerabilidades van desde el ámbito natural hasta las condiciones de una planificación errada para el desarrollo de las actividades económicas.

Al respecto, los orígenes del concepto están de esa manera muy marcados por los programas de acción humanitaria y de cooperación al desarrollo, por las relaciones que se establecieron entre los países del primer mundo, proveedores de ayuda, y los países en vías de desarrollo. Una contribución esencial en la conformación del concepto la del economista indio Amartya Sen, quien en *Poverty and Famines* (1981) analizó las hambrunas desde la perspectiva conceptual de las titularidades (entitlements) sobre el alimento y puso el foco en la pobreza y la desigualdad social.

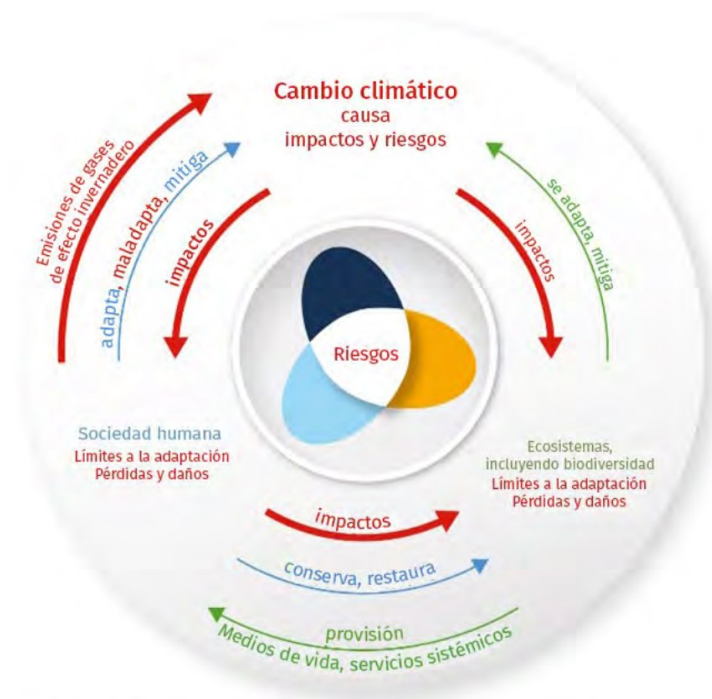
Refiere Ortiz (2017) que la vulnerabilidad ante un evento, depende en gran medida de las capacidades internas para afrontar los peligros y amenazas latentes que puedan ocasionar daños. Al tiempo que la capacidad de resistencia, adaptación

y resiliencia al entorno representan la reducción potencial de vulnerabilidad, mismas que dependen en buena medida de capacidades internas.

Los fenómenos climáticos como eventos meteorológicos “extremos”, es decir que salen de los valores medios, ponen a prueba las capacidades adaptativas y revelan la vulnerabilidad de los sistemas (ecológicos, humanos, socio-productivos, agrícolas, infraestructura, entre otros).

Figura 1

Hélice de riesgo y vulnerabilidad del cambio climático



Nota. Rodríguez, J., adaptado de Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), “Summary for Policymakers”, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, H.-O. Pörtner y otros (eds.), contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Cambridge University Press, 2022, pp. 3-33.

Se explicaba las hambrunas como consecuencia, no de la escasez de alimentos provocada por una catástrofe o por el exceso de población, sino como una dificultad de acceso a los mismos por parte de las familias con menos recursos económicos: “El hambre caracteriza a personas que no tienen suficiente alimento para comer, y no a una situación en la que no hay suficiente alimento disponible” (Sean, 2000).

El impacto será notablemente más profundo en América Latina, una región donde las tasas de pobreza y pobreza extrema son alarmantemente elevadas,

especialmente en las zonas rurales. Según datos recientes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de 2021, más del 45% de la población rural de esta región enfrenta condiciones de pobreza.

Aún más preocupante es que el 21,2% de estas personas viven en condiciones de pobreza extrema, lo que refleja la severidad de la situación. Esta disparidad subraya la vulnerabilidad de las áreas rurales y la urgente necesidad de intervenciones efectivas para mejorar las condiciones de vida en estas comunidades marginadas.

Granados y Sarabia (2013), realizaron un estudio en un Distrito de Desarrollo Rural de Toluca, Estado de México para analizar las posibles alteraciones que puede traer el cambio climático en la producción de maíz de temporal. Se aplicó el modelo de Cambio Climático Hadley, de los escenarios de emisiones A2 y B2 para el 2050.

Los resultados obtenidos mostraron que las variables temperatura y precipitación tendrán desenlaces negativos en el desarrollo fenológico de maíz. Se afectará la floración que tendría implicaciones directas en reducción acentuada de la producción. El cambio climático más probable es el ascenso de la temperatura del aire en promedio de 2°C; en cuanto a la precipitación pluvial la alteración es mayor, en algunos casos se escenifica una disminución de 40%; sin embargo, es de esperarse que existan regiones donde la precipitación aumente.

1.3. Vulnerabilidad económica

El uso ineficiente y no sostenible de insumos agrícolas sigue causando sobreexplotación y contaminación de los recursos naturales amenaza la biodiversidad y poniendo en peligro la sostenibilidad de la producción agropecuaria.

Es así como, la agricultura comercial, que afecta el medio ambiente y la biodiversidad y contribuye significativamente al cambio climático, pone en peligro el uso del suelo y la deforestación en la región. La evidencia empírica muestra que la disponibilidad oportuna y de alta calidad de información ambiental mejora la sostenibilidad ambiental. Por ejemplo, la administración de sistemas de datos georeferenciados y científicos es necesaria para garantizar que las políticas ambientales y agrícolas sean efectivas.

En palabras de Castro (2021) América Latina, los nuevos retos ante problemas complejos y amenazas mundiales, por lo que se observa claramente el impacto y la vulnerabilidad de los países ante el cambio climático, debido a que muchos factores vitales están en riesgo, tales como la disponibilidad del agua, el deterioro de los ecosistemas, la seguridad alimentaria, la salud, el hábitat y la infraestructura regional.

Sin embargo, también existen otros factores que tienen una relación naturaleza sociedad que afectan como el crecimiento urbano, la producción industrial contaminante, la devastación del entorno natural, la pobreza, la contaminación del suelo, agua y aire.

Tales aspectos representan elementos que hacen vulnerable las condiciones necesarias para la agricultura y la práctica también de la agropecuaria. Es por esto que, se presuponen como condicionantes del desarrollo de los sectores económicos de las regiones.

Dentro del contexto Latino existe una cosmovisión variada, la realidad es que no hay unanimidad en torno a los criterios de desarrollo de un modelo de prevención de los riesgos sociales y económicos. Es así como, no de los sectores más vulnerables se encuentra en las zonas rurales, particularmente entre los campesinos y los indígenas.

La consideración de la población indígena se vincula no solo con que se enfrenta la crisis actual, sino que, viene arrastrando problemas estructurales, que se remontan a su origen. Y, sin embargo, se niegan a desaparecer del todo, persisten y, en algunos casos, resisten.

Aunque el augurio dice que esto no será por mucho tiempo, puesto que se avizora la agudización de la descampesinización, manifiesta en las características preponderantes de esta población (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2018; Cartón de Grammont, 2021).

De acuerdo con Ortiz et al. (2017) hay condiciones que impactan la economía y la producción agrícola desde la perspectiva del vínculo natural que estos elementos tienen entre sí, es el caso de la existencia de impactos en la agricultura ante el cambio climático, aunque difieren sobre su magnitud; las principales conclusiones de Galindo sobre agricultura son:

- El aumento del CO₂ tiene un impacto positivo significativo sobre la producción y el rendimiento del sector agropecuario al menos dentro de ciertos rangos.
- Un aumento de la temperatura tiene un impacto inicial positivo en la producción y en los rendimientos; sin embargo, pasando ciertos límites de temperatura los impactos se hacen negativos.
- Los cambios en los patrones de precipitación tienen un impacto importante en la producción y los rendimientos agropecuarios que puede también representarse como una función no lineal similar a la temperatura.

En la mayoría de los resultados empíricos se observa que los cambios en la temperatura son más importantes que aquellos asociados a la lluvia. Los impactos específicos son fuertemente dependientes de los agro-climas, del tipo de suelo y de la sensibilidad al CO₂ lo que incluye un nivel de incertidumbre adicional a las proyecciones.

De manera que, como sostiene Ponce y Cantú (2012) la variabilidad climática ha sido una constante en el planeta, de manera que los cambios son parte de la normalidad climática.

Figura 2

Variabilidad climática



Para quienes el cambio climático no es ocasionado por la actividad humana y la acumulación de gases que reciclan la radiación solar, se aprecian tres elementos de evidencia.

El cambio climático siempre ha existido y no se relaciona con el CO₂, cuya presencia en la atmósfera es ínfima, para incidir en la absorción de energía solar. Se da una importancia mínima del CO₂ en la atmósfera.

En palabras de Guzmán et al. (2014)

Los países de la región, al establecer un concepto de agricultura familiar se expresa como una necesidad cada vez más manifestada, al reconocer que en ese segmento se encuentra parte importante de la producción alimentaria mundial, los bolsones de pobreza rural, la cultura e identidad de los pueblos e incluso la preservación de la biodiversidad, más allá de los gustos y preferencias de los consumidores y del mercado en general.

Por lo tanto, una definición certera de este segmento posibilita el dimensionamiento del sector, aumenta su visibilidad, facilita la focalización de políticas y programas y, por lo tanto, permite un mejoramiento del accionar público y de sus impactos. La presente investigación realiza una revisión acerca del origen del concepto de agricultura familiar en América Latina y el Caribe y sus variaciones a lo largo de los años, a medida que los avances en el conocimiento del sector y los hechos históricos así lo han exigido, adecuándose progresivamente a las realidades de los países.

De acuerdo con la FAO (2023)

Los agricultores, en particular los pequeños productores que trabajan en condición de secano, son las partes interesadas más vulnerables de los sistemas agroalimentarios y, por ende, suelen ser los más perjudicados por las repercusiones de los desastres.

Apoyar la adopción de buenas prácticas de reducción del riesgo de catástrofes en las explotaciones agrícolas puede ayudar a los pequeños agricultores a evitar las pérdidas y aumentar su resiliencia. Invertir en buenas prácticas de reducción del riesgo de catástrofes en las explotaciones agrícolas puede tener un rendimiento medio un 2,2 mayor que las prácticas aplicadas anteriormente.

Uno de los aspectos a destacar es precisamente que, la agricultura es esencial para la sostenibilidad de las poblaciones en dos aspectos:

- Proporciona a los seres humanos alimentos, materias primas, medicinas y otros bienes económicos;
- Proporcionar servicios ecosistémicos, tales como: cultura y tradiciones asociadas a la agricultura, biodiversidad, formación de suelos, regulación del ciclo del agua, secuestro de carbono, entre otros.

Los impactos del cambio climático en la agricultura muestran que los cambios en la distribución de la vegetación afectan directamente la producción agrícola.

Haciendo énfasis en el Ecuador puntualmente, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca MAGAP (2016) indica que este sector, aporta significativamente con la quinta parte de la producción de bienes y servicios.

Tabla 1

Importancia del sector agrícola en la economía nacional

%	Sector	Énfasis
95%	De los alimentos consumidos internamente.	Agrícola.
62%	De la población rural se dedicada a actividades económicas.	La mayoría de la población crea sus propias oportunidades de empleo.
46%	De su producción es fuente de insumos para otras actividades productivas.	Consumo intermedio.
40%	De divisas que ingresan al país.	Por exportaciones cada año en este siglo proviene de este sector.

El cambio climático tiene un impacto directo en la producción agrícola global al alterar los patrones de precipitación, lo que resulta en sequías e inundaciones que afectan la disponibilidad de agua y reducen los rendimientos de los cultivos. Además, el aumento de las temperaturas causa estrés térmico en las plantas, mientras que la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como huracanes y tormentas, destruyen cultivos y dañan la infraestructura agrícola.

El sector agrícola es esencial no solo para la seguridad alimentaria, sino también para la estabilidad económica de muchos países. En particular, un 95% de los alimentos consumidos internamente provienen de la producción agrícola,

subrayando su papel crítico en la autosuficiencia alimentaria y la reducción de la dependencia de importaciones. Esta autosuficiencia es fundamental para enfrentar las fluctuaciones del mercado global y garantizar el acceso a alimentos frescos y nutritivos para la población local.

Además, el 62% de la población rural está involucrada en actividades agrícolas y económicas relacionadas, lo que medianamente se refleja en la generación de empleo y el sustento de las comunidades rurales, producto de actividades vinculadas a la venta minorista en mercados populares y a la agroindustria.

Estos cambios también afectan la salud del suelo, incrementando la erosión y alterando su composición, lo que disminuye la fertilidad y la productividad a largo plazo. La variabilidad en los patrones de lluvia también afecta la disponibilidad y calidad del agua, esencial para el riego, mientras que la mayor contaminación del agua por escorrentía de pesticidas y fertilizantes exacerba estos problemas.

1.4. Consecuencias del cambio climático en el sector agrícola

El cambio climático tiene un impacto directo en la producción agrícola global al alterar los patrones de precipitación, lo que resulta en sequías e inundaciones que afectan la disponibilidad de agua y reducen los rendimientos de los cultivos.

Figura 3

Cambio climático y la producción de alimentos



Nota. Ciencias Ambientales. <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/infografia-fundacion-aquae-adaptacion-agricultura-tesis-climatica-18126>

Además, el aumento de las temperaturas causa estrés térmico en las plantas, mientras que la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como huracanes y tormentas, destruyen cultivos y dañan la infraestructura agrícola.

1.5. Impacto directo en la producción agrícola

Cambio en los patrones de precipitación: Sequías prolongadas e inundaciones afectan la disponibilidad de agua para el riego, reduciendo los rendimientos de los cultivos.

Aumento de la temperatura: Puede provocar estrés térmico en las plantas, afectando su crecimiento y desarrollo. Algunas regiones pueden volverse demasiado cálidas para ciertos cultivos.

Eventos climáticos extremos: Aumenta la frecuencia e intensidad de huracanes, tormentas y otros desastres naturales que destruyen cultivos y afectan la infraestructura agrícola.

1.6. Impacto en la salud del suelo y la fertilidad

Erosión del suelo: Aumentada por las lluvias intensas y el cambio en el uso de la tierra, lo que disminuye la productividad agrícola a largo plazo.

Los cambios en el clima también afectan la biodiversidad agrícola y la salud del suelo, dos componentes cruciales para la sostenibilidad de los sistemas de producción. Las variaciones en la temperatura y la precipitación alteran los ciclos de vida de plagas y enfermedades, aumentando su incidencia y resistencia.

Esto obliga a los agricultores a depender más de pesticidas y herbicidas, lo que puede llevar a una degradación del suelo y una disminución de la biodiversidad, así como también a la reducción de la materia orgánica en el suelo, afectando la capacidad de los sistemas agrícolas para regenerarse y mantener su productividad.

Cambio en la composición del suelo: El aumento de la temperatura y la variabilidad de las lluvias pueden alterar la biota del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

1.7. Impacto en los recursos hídricos

Disponibilidad de agua: Cambios en los patrones de precipitación afectan las reservas de agua subterránea y superficial, cruciales para el riego.

Calidad del agua: Aumento de la contaminación del agua debido a la escorrentía de pesticidas y fertilizantes en condiciones de lluvias intensas.

1.8. Impacto en la biodiversidad agrícola

Pérdida de variedades de cultivos: Algunas variedades pueden no adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, reduciendo la diversidad genética.

Plagas y enfermedades: El cambio climático puede ampliar el rango geográfico de ciertas plagas y enfermedades, afectando la producción agrícola.

1.9. Impacto socioeconómico

Seguridad alimentaria: La reducción en la producción agrícola puede llevar a la escasez de alimentos y al aumento de los precios, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables.

Desplazamiento y migración: Las condiciones climáticas adversas pueden forzar a las comunidades agrícolas a migrar, buscando mejores condiciones de vida.

El cambio climático plantea desafíos socioeconómicos significativos para las comunidades agrícolas, especialmente en regiones vulnerables. Esto, a su vez, puede llevar a una disminución de las inversiones en tecnología agrícola y prácticas de manejo sostenible, exacerbando aún más los efectos del cambio climático.

Además, la disminución de la producción agrícola amenaza la seguridad alimentaria global, aumentando la probabilidad de escasez de alimentos y precios volátiles, donde los menos favorecidos son los más golpeados por estos embates y poniendo en riesgo el bienestar y la salud de millones de personas.

En términos de biodiversidad agrícola, el cambio climático contribuye a la pérdida de variedades de cultivos que no se adaptan a las nuevas condiciones, reduciendo la diversidad genética, y facilita la expansión de plagas y enfermedades que afectan la producción. Estos efectos combinados impactan la seguridad alimentaria, provocando escasez de alimentos y aumento de precios, lo que perjudica especialmente a las comunidades más vulnerables.

Además, las condiciones climáticas adversas pueden forzar a las comunidades agrícolas a migrar en busca de mejores condiciones de vida, generando desplazamientos y tensiones socioeconómicas. Por tanto, es crucial desarrollar estrategias de mitigación y adaptación para enfrentar estos desafíos y asegurar la resiliencia del sector agrícola frente al cambio climático.

Estos efectos combinados del cambio climático tienen un impacto profundo en la seguridad alimentaria. La pérdida de biodiversidad agrícola y el aumento de plagas y enfermedades contribuyen a la reducción de la producción de alimentos, lo que puede provocar escasez de alimentos y aumento de precios. Este fenómeno afecta desproporcionadamente a las comunidades más vulnerables, que tienen menos capacidad para adaptarse a los cambios tanto naturales como económicos que implican estos severos problemas.

La migración climática puede desestabilizar mercados laborales, aumentar la presión sobre los servicios públicos y crear conflictos por recursos limitados. Además, ponen en riesgo a las comunidades ya que estas deben enfrentarse a barreras significativas en términos de integración y acceso a oportunidades económicas, lo que perpetúa ciclos de pobreza y vulnerabilidad.

CAPÍTULO II

2.1. Contexto

Ecuador es un país que participa en la creación de normas y acuerdos internacionales para combatir los efectos del cambio climático. En su ámbito nacional, ha llevado a cabo medidas para combatir este fenómeno, mediante medidas de prevención, adaptación y resiliencia implementadas por el Ministerio del Ambiente para enfrentar los efectos de la variabilidad climática.

Manabí en Ecuador es una de las provincias que constituyen la zona Norte del país. De acuerdo con la Gobernación de Manabí, Ecuador (2023) la provincia de Manabí limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con las provincias de Santa Elena y Guayas, al este con las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al oeste con el océano Pacífico.

Los recursos costeros son uno de los activos ambientales más significativos debido a su gran riqueza biológica y reserva natural, y son fundamentales para cualquier política de protección de costas. Algunas de las tareas que realizan los servicios ecosistémicos que brindan son los siguientes: a)aprovisionamiento (provisión de pesca y productos marinos; infraestructura de transporte acuático; regulación y provisión de oleajes); b)regulación (regulación del clima; protección del territorio contra las tormentas; erosión, transporte y sedimentación); c)hábitat, soporte o de base (provisión de hábitat para especies relevantes; reproducción y dispersión de recursos hidrobiológicos relevantes); y culturales (Ponce y Minchala, 2017).

Figura 4

Mapa de la provincia de Manabí, Ecuador



Nota. Revista Espacios (2018)

Por otro lado, relacionado con los servicios culturales o estéticos del ecosistémico respecto a su relieve por tratarse de una provincia de la costa, Manabí tiene escasas elevaciones que no sobrepasan los 500 metros, sobre el nivel del mar. De la provincia del Guayas viene la cordillera del Chongón – Colonche y toma los nombres de cerros de Paján y luego de Puca. Esta cordillera es la columna vertebral de la región.

En el cantón de Montecristi existen los cordones aislados de los cerros de este nombre y los cerros de Hojas. Hacia el norte se dirige la cordillera de Balzar, que se encuentra en los cerros de Los Liberales y de Canoa. De allí sigue un ramal que se une con los cerros de Jama que continúan hacia el norte con los cerros de Coaque.

La costa. El océano Pacífico baña 350 kilómetros de costa manabita. Los accidentes geográficos de mayor importancia son de norte a sur: la península de Cojimíes; Cabos Pasado, San Mateo y San Lorenzo, las puntas Cojimíes, Surrone, Brava, Charapotó, Jaramijó, puerto Cayo y Ayampe; las bahías: de Cojimíes, de Caráquez y de Manta; las ensenadas: Jama, Crucita, Cayo o Machalilla. Frente a puerto Cayo, a una distancia de 15Km, de la costa se encuentra la isla de La Plata, que tiene una extensión de 4,5 Km de largo por 1,5 Km, de ancho. Otra isla más pequeña que la anterior es la de Cojimíes.

Hidrografía. Las regiones del norte que comprende los cantones Sucre, Chone y Bolívar, están bañadas por un sistema fluvial importante que fertiliza estas tierras. El río Quinindé que pertenece a la vertiente del río Esmeraldas nace al noroeste del cantón Chone, continúa hacia el oriente y el norte y recibe las aguas de varios ríos; los más importantes son el Piojito y el Mongoya. El río más importante por su caudal es el río Chone que nace en las faldas occidentales de la cordillera de Balzar y desemboca en Bahía de Caráquez.

Sus principales afluentes son: por la margen derecha los ríos Mosquito, Garrapata, San Lorenzo y por la margen izquierda: el Tosagua, con sus afluentes: Canuto y Calceta. La cuenca que riegan estos ríos es una de las más importantes y fértiles de la provincia. Otros ríos importantes son: Jama, que nace en los cerros de su nombre.

Figura 5

Cantones de la provincia de Manabí, Ecuador



Nota. Gobernación de Manabí, Ecuador (2023)

2.2. Actividades económicas de Manabí

Uno de los criterios fundamentales para el desarrollo de la economía en Manabí es precisamente la posibilidad que las comunidades desde grupos pequeños de emprendedores emergentes han tenido de independizarse de los grandes

comerciantes y basado en esto la posibilidad de desarrollar actividades económicas funcionales, dentro de estas se ubica el cultivo de diversos rubros agrícolas.

Según Zambrano (2022) se muestra un crecimiento relativo considerable en el sector turístico (actividades de alojamiento y servicios de comida) por encima del 20% entre los años 2017 y 2019 y un aporte relativo del VAB de 1,97 en el año 2018 y del 2,04% en el 2019.

En contraste, Esmeraldas presenta un decrecimiento continuo desde el año 2016, con cierta recuperación en ciertos periodos, comparándolo con el año 2015; sin embargo, persiste su decrecimiento en las actividades de alojamiento y servicios de comida de un 8% en el año 2019 con relación al año 2015, pasando de un VAB turístico de 1,65% en el 2015 a uno de 1,37% en 2019.

Estableciendo una relación entre los años 2015 y 2019, en la provincia de Manabí el VAB por la actividad de “alojamiento y servicios de comida” se observa positiva para 12 de los 22 cantones de la provincia, que son los de mayor afluencia de turistas y, por tanto, los principales destinos turísticos como son los casos de Manta (38,74%), Portoviejo (28,51%), Sucre (26,23%), Santa Ana (24,80%), Puerto López (24,64%), Jipijapa (22,99%), Chone (14,72%), Paján (6,91%), Jama (5,66%), Rocafuerte (1,73%), Montecristi (1,66%) y Flavio Alfaro (0,01%). Por otra parte, otros cantones reflejaron decrecimiento en este mismo ámbito, como son los de San Vicente (-5,58%), Junín (-9,50%), Tosagua (-9,71%), El Carmen (-13,56%), Bolívar (-17,99%); 24 de Mayo (-19,42%) Pedernales (-21,01%), Jaramijó (-22,97%) Pichincha (-31,82%) y Olmedo (-38,24%).

En este sentido, en palabras de Guzmán et al. (2014) la agricultura familiar es un sector clave para lograr la erradicación del hambre y el cambio hacia sistemas agrícolas sostenibles en América Latina, el Caribe y el mundo.

Asimismo, para Pinargote (2019) el desarrollo del país ha ido de la mano con el de Manabí. Para muestra un botón: solo la pesca aportó el 7% del PIB nacional en 2010, según datos de la agenda para la Transformación Productiva Territorial publicada en 2011 por el Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (Mcppec). Sin embargo, la principal actividad a la que se dedican los manabitas es la agricultura.

La provincia no solo destaca por la extensión territorial de 18.400, sino también por su estabilidad climática. Cuenta con 1'583.000 hectáreas de tierra utilizadas, que equivale al 84% de la región y el 13% del total de país.

La producción manufacturera – industrial de Manabí está centrada principalmente en las actividades de transformación y extracción.

Nueve de las 10 empresas más grandes de Manabí, pertenecen al sector industrial y se encuentran ubicadas en los alrededores de la ciudad de Manta, las mismas que constan dentro de las 200 compañías más grandes del Ecuador. La facturación anual de este grupo de industrias es de aproximadamente US \$ 405 millones al año, y dan trabajo directo a más de 3.500 personas.

Para Mendoza et al. (2019) los manabitas, especialmente son agricultores, por tanto, se dice que la economía de Manabí es como una yegua, “a veces es mansita y otras veces muy chúcara”. Esta expresión sirve perfectamente como referencia para explicar un hecho: la situación climática y su relación con la economía agrícola de esta provincia. Quienes trabajan en el campo y lidian la tierra saben que la palabra “mansita” se refiere al buen clima de la provincia y lo de “chúcara” se refiere al mal clima. Ellos entienden como “mal clima” a los períodos de “inundaciones y también a los de “prolongadas sequías”.

Esta referencia del agricultor manabita es la expresión que mejor refleja la forma como los trabajadores de la tierra en la provincia de Manabí perciben la situación del clima (normal y anormal) en la actividad agrícola. Esto evidencia cuánto el campesino manabita conoce respecto al clima para la siembra, el cuidado, el cultivo y la cosecha.

No hay actividad económica y proceso productivo sin recursos y sin población. Los recursos naturales, económicos y demográficos son el soporte de cualquier actividad económica, por eso, con razón se ha dicho que no hay recursos sin población ni viceversa.

Los recursos económicos de Manabí son en primer lugar sus recursos naturales. Entre estos destacan el suelo y la tierra que son los que dan soporte a la principal de las actividades económicas que sustenta la economía manabita: la agricultura, concentrada en dos especializaciones, para exportación y para el mercado nacional, regional y local.

Manabí posee recursos agrícolas y agropecuarios que derivan de la riqueza de sus suelos y de la calidad de la tierra lo que permite que se desarrolle a cabalidad un tipo de trabajo de la tierra emanado de la planificación estratégica para impulsar el progreso económico de la región.

De manera que, como refieren Alpha y Castellanet (2008)

Los pequeños agricultores son aliados de la seguridad alimentaria y actores protagónicos en el esfuerzo de los países por lograr un futuro sin hambre. En nuestra región, el 80% de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar, incluyendo a más de 60 millones de personas, convirtiéndose en la principal fuente de empleo agrícola y rural. La agricultura familiar es también una actividad clave en la reactivación de las economías rurales, generando estabilidad y arraigo social y nuevos horizontes de desarrollo, sobre todo para la juventud rural.

Para dar sostenibilidad a estos procesos, la actual publicación recoge elementos de interés para el diseño de políticas públicas de innovación en el extensionismo agrícola, la formación integral de agricultores familiares, el aprovechamiento de los recursos naturales y la gestión del riesgo.

Otro aspecto fundamental para la seguridad alimentaria regional es la importancia de que los agricultores familiares tengan acceso a mercados y cadenas de valor, ya que cuanto mejores oportunidades tengan de comercializar sus productos, mayor será la disponibilidad de mejores alimentos a precios justos, beneficiando a la sociedad en su conjunto.

En este orden, de acuerdo con la Organización de los Estados Americanos (2022)

Manabí ha sido siempre una provincia orientada a la agricultura; ha contribuido al crecimiento de la economía nacional produciendo café, camarón, cacao y plátano para exportación, y también ha abastecido el mercado interno con productos básicos como pescado, hortalizas, frutas y fibras. En el período 1981-1985 los agricultores manabitas sembraron y/o plantaron pastos (780 ha), café (139.000 ha), maíz (41.000 ha), cacao (39.000) y plátano (19.000 ha) como productos principales.

Tabla 2*Superficie y producción agropecuaria provincia de Manabí*

Cultivos	Superficie (ha)		Producción Anual (Tm.)	
	Plantada	Cosechada		
Permanentes	Plátano	45.227	40.498	305.533
	Palma Africana	10.966	8.571	80.964
Transitorios	Maíz duro seco	111.405	108.190	507.064
	Arroz en cáscara	11.345	11.290	41.075

Nota. Ecuador en cifras (2021)

Los productos agrícolas de Manabí, con una contribución mayor al 30% de la producción nacional, son los siguientes; zapallo (98%), higuera (63%), sandía (58%), melón (55%), maní (38%), mandarina (38%) y algodón (36%). La ganadería es también un renglón importante de la producción manabita con 554.000 cabezas de ganado vacuno (16% del total nacional) y 727.000 cabezas de ganado porcino (22% del total nacional).

Dentro de las estrategias empleadas para el desarrollo de la agricultura en la provincia de Manabí se tiene el plan para el desarrollo agrícola de Manabí ha sido formulado de acuerdo con la siguiente estrategia:

- Mantener la contribución porcentual actual de la producción agrícola manabita en relación con la del país, y mantener la posición de la provincia como centro de producción agrícola del Ecuador.
- Producir arroz en volumen suficiente para el autoabastecimiento provincial.
- Introducir la agricultura con riego para mejorar la productividad de la tierra, ya que resulta difícil incrementar el área física de cultivo.
- Cultivar con técnicas de riego especies de ciclo corto, como arroz, maíz, melón, pimentón, sandía, tomate, zapallo, maní, soya, algodón, etc.

- También se considera adecuado sostener algunos cultivos perennes, tales como cítricos y plátano, en vista de su alta respuesta al riego. Los pastos con riego se consideran solamente para aquellos situados en suelos de clase C.

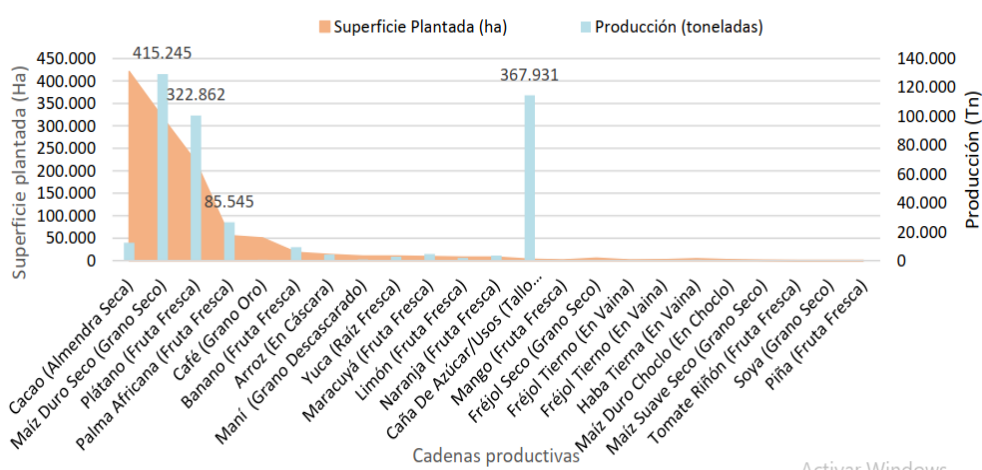
Es así como, el plan de desarrollo agrícola formulado en los términos de la estrategia antes descrita involucra un área física bajo riego de 54.000 ha, la cual resulta en una superficie cultivada total de 89.500 ha. La superficie a cultivar con los principales productos son arroz (32.000 ha), algodón (10.000 ha), maíz (9.500 ha), plátano (9.000 ha), cítricos (6.500 ha) y sandía (6.500 ha).

Las proyecciones climáticas para Manabí no son alentadoras y más bien sugieren un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos, incluyendo sequías prolongadas y lluvias torrenciales, que podrían alterar significativamente los ciclos de cultivo y la productividad agrícola de esta región.

Sumado a esto, se tiene que la degradación del suelo, resultado de décadas de prácticas agrícolas intensivas, ha reducido la resiliencia de los ecosistemas agrícolas frente a las perturbaciones climáticas, situaciones para las cuales los habitantes de esta zona no están preparados ni con sustentos técnicos peor aún con financiamiento por parte del sector público que rige este sector.

Figura 6

Superficie plantada respecto a la producción agrícola en la provincia de Manabí



Nota: INEC (2019)

El uso extensivo del suelo para la siembra de pasto también ha contribuido a acelerar este proceso de cambio climático, por lo que se sugiere migrar a los sistemas silvopastoriles, lo que permite la conservación de recursos naturales dentro de la finca; mejorando de este modo la sostenibilidad y productividad a largo plazo. De ahí que, la implementación de prácticas de ordenamiento espacial debe de tenerse en cuenta a la hora de proponer estrategias de mitigación al cambio climático por parte de las personas que laboran en las fincas (Maletta, 2011).

Asimismo, la planificación de la finca debe considerar la infraestructura necesaria, como caminos, almacenes y sistemas de riego, para facilitar las operaciones agrícolas y mejorar la eficiencia del trabajo. Al adoptar un enfoque holístico y bien planificado del uso del espacio, los agricultores pueden crear sistemas agrícolas que no solo sean productivos y sostenibles, sino que también mejoren la calidad de vida de las familias rurales.

La visión de la agricultura familiar como un medio para promover la justicia social y económica se trasladó a América Latina, donde los pequeños agricultores desempeñaban un papel crucial en la producción de alimentos y en el sostenimiento de las comunidades rurales. Esta perspectiva populista valoraba el trabajo agrícola y la vida rural como elementos esenciales de la identidad nacional y del desarrollo equilibrado (Alpha y Castellanet, 2008).

Según Maletta (2011) la agricultura familiar no solo proporciona alimentos para el consumo interno, sino que también contribuye significativamente a la cohesión social y a la estabilidad de las comunidades rurales. Las unidades familiares agrícolas tienden a mantener prácticas agrícolas sostenibles, preservando la biodiversidad y los recursos naturales, lo que es fundamental para la resiliencia ambiental.

2.3. Relieve de la zona norte de Manabí

De acuerdo con el GAD de Sucre (2020)

la pendiente indica el declive del terreno y la inclinación respecto a la horizontal. El mapa de pendientes refleja directamente las condiciones del

territorio con respecto a las posibles limitantes para establecer actividades productivas u obras de infraestructura.

Esta información es de importancia para identificar posibles zonas de riesgo a desastres naturales como movimientos en masa o riesgos de inundación. Igualmente, con esta variable, se determina la capacidad de uso de la tierra, para la implementación de actividades agropecuarias. La parroquia presenta una pendiente moderada en la parte del territorio donde se sientan los habitantes con sus actividades, lo que se considera como una potencialidad debido a que corre un riesgo menor a eventos como movimientos en masa.

El cantón Sucre posee el 52.09% del territorio con posibilidades a erosión severas, esto depende específicamente del tipo de suelo sumado a factores climáticos como la precipitación de la zona y las actividades antrópicas que se desarrollen sobre este recurso; por ello la importancia de conocer las limitantes para poder aprovechar de una manera racional los suelos presentes en la parroquia. (p. 31)

La altitud, la temperatura, la presión atmosférica, y la presencia de vegetación vegetal que modifica o crea el microclima de la parroquia son los factores que determinan los climas de la zona.

El tipo de clima montano alto superior o de alta montaña existirá en la zona alta que corresponde a los páramos de Pajonal. Esto se destaca principalmente por eventos climáticos mucho más extremos que en el resto de la parroquia, tales como lluvias fuertes, heliofanía elevada, velocidad del viento alta y presencia de lluvia horizontal, que afectan el clima.

En este sentido, se identifica una zona productiva importante en la parroquia que cubre el 5% del territorio que corresponde a zonas de cultivos transitorios, frutales y pastos.

2.4. Orígenes del cultivo de la tierra en el Ecuador y en Manabí

En Ecuador, varios estudios mostraron que las movilidades hacia los grandes centros urbanos nacionales o hacia las zonas de agricultura capitalista en la costa ecuatoriana, constituía el principal medio de integración económica de las

poblaciones campesinas de la sierra mientras que, la exigüidad de sus explotaciones, que se había mantenido por los efectos limitados de la reforma agraria (Larrea, 2008).

Es así como, la reducción de la mano de obra disponible a nivel local ha contribuido a la disminución significativa del cultivo de maíz y otros cultivos de ciclo corto (fréjol, haba, tubérculos), los cuales, debido a su alta demanda de trabajo y bajos rendimientos, han perdido protagonismo en la producción agrícola local.

Además, por la falta de mano de obra, las familias de San José de Raranga dejaron también los sistemas de solidaridad característicos de las comunidades campesinas andinas, como el cambio mano, dando más importancia a las relaciones de trabajo monitorizadas.

Así, según nuestras encuestas, el salario de un jornalero en la localidad pasó de 5 a 12 dólares entre 2000 y 2014, lo que explica el costo promedio, muy alto, de 250 dólares para cultivar un solar (2500 m²) de maíz en esta zona. Por eso, a lo largo de los últimos años, los agricultores de San José de Raranga redujeron cada vez más sus parcelas cultivadas, declarando con fatalismo cuando se los entrevistó que: ya no vale sembrar porque cuesta demasiado.

En cambio, estas familias campesinas desarrollaron cada vez más la ganadería lechera, una actividad exigente pero que no implica picos de trabajo que imponen la presencia de una mano de obra numerosa, y aprovecharon para eso, de un contexto favorable de protección del mercado nacional de leche, lo que permitió a miles de explotaciones de la sierra ecuatoriana asegurarse de ingresos modestos, pero estables (Chauveau, 2007; Hernández, 2013; Rebaï, 2014 y 2015).

La FAO ha desarrollado comparativas de Ecuador y otras zonas del continente que ubican a la agricultura desde los pequeños grupos y el desarrollo que estos han tenido en el contexto del progreso de la economía en la zona.

Ecuador como muchos de los países latinos han desarrollado de forma incipiente su economía, partiendo del cultivo tradicional de la tierra como un elemento de herencia cultural.

Tabla 3

Comparativa de la producción pequeña de agricultura y agropecuaria en la región latina

Subregión /países	Sector agropecuario (ha)		Agricultura familiar (ha)	
	Superficie	Promedio por explotación	Superficie	Promedio país por explotación
Países	668.981.161	57,65	156.704.412	13,64
Caribe	403.435	2,59	93.578	1,33
Antigua y Barbuda	1.313	1,18	s/i	0,44
Jamaica	325.810	1,60	47.712	0,30
Santa Lucía	12.223	1,29	3.958	0,48
Surinam	64.090	6,30	41.908	4,10
Centroamérica + México	8.014.679	13,85	1.137.100	3,13
Guatemala	5.315.838	6,40	864.165	1,20
México		24,30		6,83
Panamá	2.698.841	10,86	272.935	1,35
Andinos	101.803.749	19,08	11.855.372	3,09
Colombia	50.705.453	25,08	7.105.601	4,48
Ecuador	12.355.831	14,7	2.481.019	3,48
Perú	38.742.465	17,5	2.268.752	1,29
Cono Sur	558.759.298	195,07	143.618.362	47,02
Argentina	174.807.257	524,20	23.516.942	107,45
Brasil	329.941.393	63,75	105.581.246	24,17
Chile	22.923.754	85,0	11.703.562	46,00
Paraguay	31.086.894	107,33	2.816.612	10,45

Nota. Guzmán et al. (2014)

En palabras de Guzmán et al. (2014) la estructura agraria de América Latina y el Caribe está inmersa en una dinámica que se manifiesta de forma diversa y contrapuesta en los países de la región: los datos existentes permiten constatar en algunos países una progresiva tendencia a la fragmentación y mini fundización, en concomitancia con procesos de concentración de tierras en otros países.

En la provincia de Manabí, la agricultura tuvo un desarrollo notable debido a su ubicación geográfica y a la diversidad de sus ecosistemas. Las culturas prehispánicas, como la Manteña y la Valdivia, fueron pioneras en la domesticación

de plantas y en el desarrollo de técnicas agrícolas adaptadas al clima seco y a las condiciones del suelo de la zona. Cultivaban una variedad de productos, incluyendo maíz, frijoles, yuca y una amplia gama de frutas, que eran esenciales para su dieta y su economía.

Estos pueblos también mantenían sistemas de intercambio y comercio con otras regiones, lo que les permitía acceder a una diversidad aún mayor de productos agrícolas y técnicas de cultivo. Con la llegada de los españoles en el siglo XVI, la agricultura en Ecuador y Manabí experimentó cambios significativos. Los colonizadores introdujeron nuevos cultivos y técnicas agrícolas, así como animales de tiro y herramientas de metal, que transformaron la producción agrícola.

Sin embargo, esta introducción también vino acompañada de la explotación de la mano de obra indígena y la reorganización de las tierras bajo el sistema de encomiendas. A pesar de estos desafíos, las comunidades locales continuaron adaptando y mejorando sus prácticas agrícolas, integrando lo nuevo con lo tradicional para mantener la productividad de la tierra.

En el siglo XX, la agricultura en Manabí y en el resto de Ecuador siguió evolucionando con la adopción de tecnologías modernas y la diversificación de cultivos comerciales. La introducción de sistemas de riego más eficientes, fertilizantes y variedades mejoradas de cultivos permitió aumentar los rendimientos y expandir las áreas cultivadas.

Hoy en día, Manabí es conocida por su producción de café, cacao, maíz, y una variedad de frutas tropicales, entre otros productos. La agricultura sigue siendo una parte vital de la economía y la cultura de la región, reflejando una rica historia de innovación y adaptación que ha permitido a las comunidades locales prosperar a lo largo de los siglos.

Tabla 4*Superficie de categoría por uso de suelo según región y provincia (hectáreas)*

Región y Provincia	USO DEL SUELO (Has.)									
	Total	Cultivos Permanent es	Cultivos Transitori os y Barbecho	Descan so	Pastos Cultivad os	Pastos Natural es	Páram os	Montes Bosques	y	Otros Usos
TOTAL, NACIONAL	12.215.965	1.380.405	812.294	216.484	2.323.582	617.688	308.927	5.851.657		704.929
REGIÓN SIERRA	3.734.682	236.614	205.487	80.497	753.344	492.163	273.555	1.490.437		202.585
REGIÓN COSTA	4.725.632	986.131	571.124	122.608	1.182.364	95.563	7.032	1.431.614		329.197
REGIÓN AMAZÓNICA	3.734.947	157.660	35.662	13.379	387.429	28.832	26.220	2.913.222		172.543
ZONA DELIMITADA	NO 20.705		21		445	1.130	2.120	16.384		604
REGIÓN SIERRA										
AZUAY	531.312	5.262	7.735	3.772	71.453	99.510	22.860	300.839		19.880
BOLÍVAR	279.212	28.422	29.716	1.481	113.463	34.593	16.650	44.967		9.921
CAÑAR	216.815	19.273	5.382	3.202	45.214	27.102	17.064	92.232		7.345
CARCHI	187.191	7.595	19.881	3.972	28.205	24.749	2.668	93.532		6.589
COTOPAXI	395.867	21.004	26.119	15.122	76.280	61.551	17.521	155.336		22.934

CHIMBORAZO	368.390	4.708	36.509	26.806	67.443	49.075	83.463	78.613	21.774
IMBABURA	296.914	15.776	14.343	4.155	44.966	44.615	20.631	139.877	12.552
LOJA	540.966	10.671	33.570	5.078	58.082	94.217	16.791	280.269	42.289
PICHINCHA	521.004	43.259	14.282	8.356	113.677	41.773	63.004	210.262	26.389
TUNGURAHUA	154.015	6.162	12.258	7.396	39.761	14.465	12.902	50.068	11.003
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	242.996	74.483	5.691	1.157	94.799	513		44.444	21.910
REGIÓN COSTA									
EL ORO	369.703	55.491	7.678	1.379	97.069	18.590	7.032	157.541	24.924
ESMERALDAS	1.029.90 3	202.156	5.113	34.465	232.878	14.642		508.762	31.888
GUAYAS	1.058.16 9	279.021	253.209	40.755	105.228	30.913		220.252	128.79 1
LOS RÍOS	617.544	256.982	162.704	21.956	42.836	5.629		80.240	47.197
MANABÍ	1.574.81 0	187.132	137.418	20.686	703.230	24.562		416.175	85.606
SANTA ELENA	75.503	5.348	5.002	3.369	1.123	1.227		48.644	10.790
REGIÓN AMAZÓNICA									
MORONA SANTIAGO	827.646	14.800	3.902	115	152.041	2.383		626.437	27.967
NAPO	448.281	20.227	5.270	176	17.078	3.896	22.347	362.079	17.209
ORELLANA	606.994	52.050	13.398	2.722	44.941	8.967		441.515	43.401

PASTAZA	824.684	5.073	3.142	243	22.811	3.260		760.866	29.288	
SUCUMBÍOS	768.567	62.978	9.240	10.123	77.091	5.901	3.873	562.924	36.437	
ZAMORA CHINCHIPE	258.776	2.532	711		73.467	4.425		159.400	18.241	
ZONA NO DELIMITADA										
ZONA DELIMITADA	NO	20.705		21		445	1.130	2.120	16.384	604

Nota. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo Ecuador (2024).

2.5. Problemáticas en el cultivo de la tierra en Ecuador

De acuerdo con lo descrito por la Organización de las Naciones Unidas en el contexto de la Ciencia y la Cultura (2018) el país posee la temperatura media global que ha aumentado entre 1,5 y 2,0 y está relacionada con el cambio climático antropogénico. “En los Andes tropicales, algunos glaciares están retrocediendo y desapareciendo muy rápidamente. En los últimos 50 o 60 años, la disminución de los glaciares ha sido enorme” (p. 8).

Al respecto, Zambrano (2022) sostiene que, debido a los problemas estructurales serios, tanto a nivel productivo como institucional y con un mercado laboral altamente informal (Hernández-Sánchez et al., 2020; Quintana et al., 2019). El emprendimiento en Ecuador está mayormente centralizado en actividades relacionadas con el comercio.

La economía agrícola dentro del Ecuador, así como en otras zonas de la región latina se vinculan con los pasos sucesivos en el desarrollo natural de la unidad agraria, los problemas principales que se presentan en la nación en este contexto se relacionan con elementos que se ubican en la mayoría de los escenarios: falta de agua, clima contrario, producción baja en ciertas temporadas por la fauna invasiva, entre otros.

Así mismo, uno de los problemas más apremiantes que enfrenta la agricultura hoy en día es el cambio climático. Las condiciones climáticas extremas, como sequías prolongadas, inundaciones repentinas y olas de calor, afectan gravemente a los cultivos. El cambio climático impredecible dificulta que los agricultores planifiquen las cosechas y administren los recursos de manera eficiente.

Además, el aumento de las temperaturas favorecerá la proliferación de plagas y enfermedades que amenazan los cultivos. La ya frágil agricultura se enfrenta a mayores desafíos debido al cambio climático.

Como se ha descrito, otro problema importante en la agricultura es la falta de agua. El agua es un recurso importante para el crecimiento de los cultivos, pero su disponibilidad es limitada y está amenazada por el uso excesivo y la contaminación. Los agricultores enfrentan la difícil tarea de optimizar el uso del agua y encontrar fuentes alternativas de agua para regar sus tierras.

De manera que, para contrarrestar y superar las necesidades de consumo propio y el excedente de producción de los hogares se abastecen a los hogares.

El mercado actual es completo y requiere un enfoque más centrado en el consumidor, así como una gestión cuidadosa de la oferta para garantizar el éxito de las familias campesinas y otros participantes en la cadena de suministros.

La complejidad del mercado actual de la zona rural (campesina) no solo trata de producir bienes, sino también de entender cómo producirlos de manera eficiente, cuándo es el momento adecuado para hacerlo y, lo más crucial, identificar quién será el consumidor final de esos productos, esta complejidad sugiere que la simple producción ya no es suficiente para garantizar el éxito en el mercado.

Además, la identificación del consumidor final se presenta como un aspecto crucial, ya no basta con producir bienes; es esencial comprender las necesidades y demandas del mercado para adoptar la producción en consecuencia. Esto implica un enfoque más orientado al cliente en lugar de simplemente producir en masa.

La complejidad del mercado actual de la zona rural campesina de Manabí se manifiesta en múltiples dimensiones que afectan tanto a los productores como a los consumidores. Uno de los principales desafíos es la falta de infraestructura adecuada para el transporte y almacenamiento de productos agrícolas.

La integración limitada de los productores rurales de Manabí en las cadenas de valor y los mercados formales también complica el panorama del mercado agrícola. Muchos campesinos operan en mercados informales donde la negociación directa y la falta de contratos formales son comunes.

Finalmente, las políticas públicas y los programas de apoyo insuficientes o ineficaces agravan los desafíos del mercado rural campesino en Manabí. Aunque existen iniciativas gubernamentales y no gubernamentales destinadas a apoyar el desarrollo rural, a menudo estas no llegan adecuadamente a los pequeños agricultores debido a la falta de coordinación y recursos.

La interconexión del mercado, aunque se menciona que algunos fabricantes no están directamente relacionados con los mercados, se reconoce que de alguna manera están conectados, ya que venden productos excedentes, esto destaca la interconexión de los diversos sectores del mercado y cómo los excedentes de un sector pueden influir en otros.

La importancia de la adecuada gestión de la oferta se vuelve esencial en un mercado donde la demanda puede ser variable, esto implica no solo producir lo suficiente para satisfacer la demanda actual, sino también anticipar y adaptarse a los cambios en las condiciones del mercado.

Otras de las cosas que suceden en el Ecuador es que esta articulación suele estar restringida e inestable (económicamente y en términos de tiempo). Por ejemplo, en los productos agrícolas, preparaciones que no cumplan determinadas especificaciones de calidad, seguridad y tiempo, y gastos de envío, se puede vender a un intermediario, luego, otro intermediario continuará vendiendo, pero tendrá dificultades para encontrar un lugar en el proceso de marketing actual atractivo.

De acuerdo con Anagan (2022)

A pesar de estos desafíos, la agricultura también está experimentando avances significativos. La tecnología, como la agricultura de precisión y la agricultura vertical, está ayudando a los agricultores a aumentar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, la investigación genética también está mejorando la resistencia de los cultivos al cambio climático y las enfermedades.

La agricultura sostenible se está convirtiendo en una prioridad, con enfoques que promueven la diversidad de cultivos, la conservación del suelo y el uso responsable del agua. Además, la educación y el apoyo a los agricultores locales son fundamentales para fortalecer la seguridad alimentaria en las comunidades.

Para Iagua (2024) existe una relación muy estrecha entre el rendimiento agrícola y la temperatura. Es por eso que ambos investigadores consideran necesario hacer una distinción entre la vulnerabilidad agrícola por el cambio climático y la vulnerabilidad económica por los efectos del mismo.

El primero se refiere a la capacidad de adaptación que pueda tener un sistema agrícola ante los cambios de la temperatura; el segundo considera, por ejemplo, el caso de los aguacateros de Michoacán, que tienen poca vulnerabilidad económica porque están bien organizados, tienen redes tanto de comunicación como de distribución, eso los hace fuertes, pero no contemplan el cambio climático dentro de su agenda y eso los hace vulnerables. (Iagua, 2024)

Enfrentar los problemas y desafíos en la agricultura es una tarea crucial. La tecnología y la sostenibilidad ofrecen un camino hacia un futuro más prometedor, los agricultores y la sociedad en general debemos unirnos en la búsqueda de soluciones que garanticen que la agricultura siga siendo una fuente confiable de alimentos y recursos para las generaciones futuras.

Figura 7

Falta de humedad en los cultivos



Nota. Hermida (2022)

2.6. Problemáticas de la provincia de Manabí

En un estudio desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (2020) señala que, en 1959, el gobierno ecuatoriano creó este instituto con el propósito de encontrar soluciones a los problemas que afectan la producción agrícola y el modelo de desarrollo adoptado. Desde su creación, ha venido desarrollando una importante labor en el campo de la investigación científica, lo que sin duda ha contribuido al mejoramiento de la producción y productividad del país (Castro, 2021).

De manera que, la Constitución de la República y en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009- 2013, declara la adaptación y mitigación del cambio climático como

política nacional, el gobierno reconoce que el cambio climático es un desafío que puede representar una amenaza para la seguridad, el desarrollo y el bienestar de las personas que resulta en un efecto negativo.

En este sentido, la principal problemática de la región de Manabí es justamente la falta de agua potable para el desarrollo de la vida social y de las principales actividades económicas que son ejecutadas en la región. Por tal motivo, se han habilitado sistemas de abastecimiento que han dado lugar a la dotación del servicio para las actividades básicas.

Es importante discernir entre las distintas situaciones que poder surgir debido a esta falta de recursos hídricos: aquellas que son normales y no representan un riesgo (como la escasez de agua), otras que pueden plantear un problema (deficiencia hídrica) y, por último, aquellas que podrían convertirse en un serio inconveniente (la sequía) (Twenergy, 2020):

- Déficit hídrico: Es aquella situación en la que el agua disponible no es suficiente para satisfacer la demanda.
- Escasez hídrica: Es un evento natural en el que un río o una zona posee menor cantidad de agua que la esperada por promedios históricos en un momento dado. Es decir, son oscilaciones naturales de la cantidad de agua disponible que varía principalmente por retraso en deshielos u otras causas naturales.
- Sequía: Es aquella situación en la que existe un déficit hídrico suficiente que provoca daño en la vegetación y limita la producción de los suelos de la zona.

De acuerdo con la Organización de los Estados Americanos (2022)

Varios son los sistemas de abastecimientos de agua potable que existen en Manabí, tales son: Regionales, Centrales, Unitarios Públicos y Privados. Los sistemas regionales se han concebido de tal suerte que abastecen a más de una población, las centrales abastecen a una sola población y los unitarios generalmente abastecen a lugares o sectores independientes mediante la explotación de aguas subterráneas a través de pozos, ya sean someros o profundos.

Figura 8

Sequía y efectos en los cultivos de maíz



Nota. IPS (2021)

Para el caso de las diversas situaciones problemáticas que se pueden presentar en el contexto de las actividades económicas dentro de la región se puede destacar, según Mendoza et al. (2019) que

Es posible que el agricultor manabita, con la excepción de los ingenieros agrónomos poseedores de tierras y de aquellos que tienen hijos formados en ciencias agrícolas, o biología, no pueden establecer una relación directa, con pleno conocimiento de causa del cambio climático y los periodos de inundaciones y sequías que a lo largo del tiempo han tenido y tienen los campos en Manabí.

Sin embargo, aunque los agricultores no tengan un conocimiento cabal y profundo, respecto al calentamiento global y al cambio climático, ellos saben que la provincia de Manabí fluctúa entre dos tipos de situaciones climáticas extremas: grandes y prolongados periodos de sequía, que arruinan a muchos agricultores y

también esporádicos inviernos fuertes y severos que riegan la tierra seca, pero generan graves efectos en los diferentes cultivos de la provincia.

La integración limitada de los productores rurales de Manabí en las cadenas de valor y los mercados formales también complica el panorama del mercado agrícola. Muchos campesinos operan en mercados informales donde la negociación directa y la falta de contratos formales son comunes.

Pinargote (2019) refiere que la provincia de Manabí tiene ventajas que le permiten satisfacer las necesidades de su población, a pesar de ello esta mantiene su producción y productividad como un factor fijo, y que no se ha desarrollado parcialmente. "Identificar, describir y evaluar no sólo las características de las estrategias globales de producción a escala regional, sino también los efectos locales que las mismas producen, tanto en sus aspectos espaciales como socio-económicos".

Manabí goza de diversas actividades económicas, la agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio son ejemplo de ello, sin dejar de lado que también cuenta con el segundo puerto más grande e importante del país, junto a industrias atuneras que se encuentran ubicadas en la ciudad de Manta.

Manabí es otra provincia que se dedica en su totalidad o en parte a la agricultura. Se cree que su superficie se usa para fabricar productos primarios. La superficie total de cultivos es de 752.974 hectáreas, como se muestra en el diagrama.

Los municipios con una alta cobertura forestal y una baja sensibilidad a los cambios de idoneidad debido a la disminución de las precipitaciones y el aumento de la temperatura se encuentran en la zona con la mayor sensibilidad. Las áreas más sensibles son aquellas en lugares donde las precipitaciones son escasas y mal distribuidas, cualquier disminución de las precipitaciones reduciría la idoneidad para el desarrollo de cultivos.

Luego se utilizarán cultivos forrajeros para pastoreo y se designarán como alimentos para animales de granja, etc. mayormente urbano y boscoso.

Las áreas de 414.460 hectáreas están cubiertas por una extensa vegetación que proporciona leña o un árbol de valor, 208.240 (hectáreas) de cultivos permanentes están en buenas condiciones.

Después de un período de tiempo determinado, los cultivos plantados alcanzan la edad de producción. Los cultivos en barbecho y de transición ocupan el cuarto lugar en términos de ocupación.

Existen en la región aproximadamente 122.912 hectáreas de tierra, estos cultivos no superan el ciclo vegetativo, por tanto, el proceso del desarrollo endógeno implica un análisis multidimensional, es decir que, para fortalecer tanto la producción como la productividad se necesitan ciertas implicaciones como lo son de carácter social, cultural, económico, tecnológico, medio ambiental, entre otros.

Tabla 5

Potencial agroindustrial por zonas de planificación, según tipo de cadena potencial y subsector económico

Zona 1	(Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas).
Cadenas agrícolas.	Maíz, arroz, algodón, soya, tomate riñón, cacao, café, banano, frutas cítricas, fréjol seco, abacá, maracuyá, cocotero, orito, achiote, sandía, cebolla blanca, naranja, mango, plátano.
Cadenas pecuarias.	Balsa, palma africana, caucho, madera.
Cadenas acuícolas y pesca.	Camarón, pesca fresca y congelada, atún, merluza, dorado, sardina, tilapia, chame, huayaípe, pargo, ostras, cobia, peces demersales, peces pelágicos, jurel, langosta, calamar gigante.

Nota. La política agropecuaria ecuatoriana. Hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censo del Ecuador para el año 2019, se tenía registro de la región que se destaca tanto en la producción agrícola como pecuaria. Entre los productos agrícolas de mayor producción están el plátano y la palma africana, como cultivos permanentes, el maíz duro seco y el arroz como transitorios.

Además, en el sector pecuario supera por más del doble al resto de provincias. En 2019, esta provincia concentró 930.153 cabezas de ganado vacuno, lo que representa el 21,60% del total nacional, mientras que Azuay es el segundo territorio con más ganado, pero está muy por debajo, con 330 mil cabezas de ganado.

Las políticas públicas son uno de los factores claves que inciden en las decisiones de apoyo hacia los gobiernos provinciales, el caso del territorio manabita es relevante, pues se encuentra en un constante cambio positivo en cuanto a una calidad de vida más digna para sus habitantes, esto es un gran paso pero no es suficiente, la mejor forma para desarrollar las potencialidades de esta provincia es enfocándose en la inversión de nuevas industrias, cadenas hoteleras, turismo, fuentes de producción y mano de obra de calidad, proceso que debe fijarse de principio a fin, realizando proyecciones y estudios que realmente sean de provecho para las cualidades que posee Manabí.

Según Pinargote (2019) en términos del Valor Agregado Bruto (VAB) que, según el Banco Central del Ecuador (BCE) es la diferencia de la producción total con el

consumo intermedio, el sector agropecuario alcanzó los \$ 5.544,03 millones el año pasado. Es por ello que este sector genera el 28,6% del empleo total a nivel nacional.

De manera que, Manabí se posiciona como una de las áreas más fértiles para el cultivo de los rubros exportados y comercializados internamente en el país. Esta provincia pertenece a la región costera del Ecuador, cuenta con una extensión territorial de 18.400 *km*², gracias a ello se posiciona en el quinto lugar del ranking de las provincias ecuatorianas más grandes. Este territorio cuenta con una población de 1'369.780 habitantes (INEC, 2018).

2.7. Tipos de vulnerabilidades del sector agrícola manabita

De acuerdo con la Junta de Andalucía (2023) los Informe de Evaluación de Cambio Climático del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio climático (IPCC), pone de manifiesto que una de las regiones más vulnerables al cambio climático son las regiones áridas de latitudes medias y las mediterráneas, como es el caso de Andalucía.

De manera que, el impacto del incremento de temperatura, la sequía, los fenómenos meteorológicos extremos y el incremento del nivel del mar, afectan a todos los ámbitos del medio rural andaluz, tanto por las incidencias que tienen en el medio natural, como a nivel socioeconómico.

Una de las variables que pueden vincularse con las amenazas de las producciones agrícolas son precisamente: la subida de temperatura y alteración en las precipitaciones, lo que tiene que ver con una serie de riesgos que se pueden agrupar en:

- Cambios en las orientaciones y productividad de las explotaciones agrícolas y/o ganaderas.
- Efectos sobre los recursos hídricos.
- Incremento de la incidencia de plagas y enfermedades.

Al respecto también es posible describir que hay elementos que se afectan como lo es:

- Cambios en el precio o la producción de materias primas vegetales.

- Cambios en el tipo de cultivo.
- Cambios en el tipo de explotaciones ganaderas.
- Cambios en la distribución de las zonas cultivables.
- Cambios en la productividad de los animales.
- Disminución de la calidad del agua y afectación del regadío por salinización.
- Disminución de la disponibilidad de agua (incremento de la evapotranspiración y más recurrencia de las sequías).
- Erosión de la tierra y degradación del suelo.
- Incremento de las necesidades de riego.
- Incremento de plagas.
- Incremento del riesgo de incendio.
- Introducción de especies exóticas.
- Pérdida de biodiversidad.
- Pérdida de superficie por incremento del nivel del mar.
- Pérdidas de producción por incremento de fenómenos meteorológicos extremos.
- Reducción de los caudales de ríos y arroyos y mayor duración del estiaje.

Vulnerabilidad por el cambio climático en las producciones agrícolas.

La vulnerabilidad al cambio climático está relacionada con las habilidades actuales de la población.

Representa un elemento para enfrentar o adaptarse a los cambios ambientales causados por el aumento de la temperatura y los cambios en los patrones de la precipitación.

Se cree que, si ciertos grupos de la población tienen menos oportunidades de acceder a medios de producción, tecnología, financiamiento, capacitación o información debido a desigualdades de género, estos grupos podrían ser más vulnerables a los efectos del cambio climático que otros más favorecidos (como los hombres).

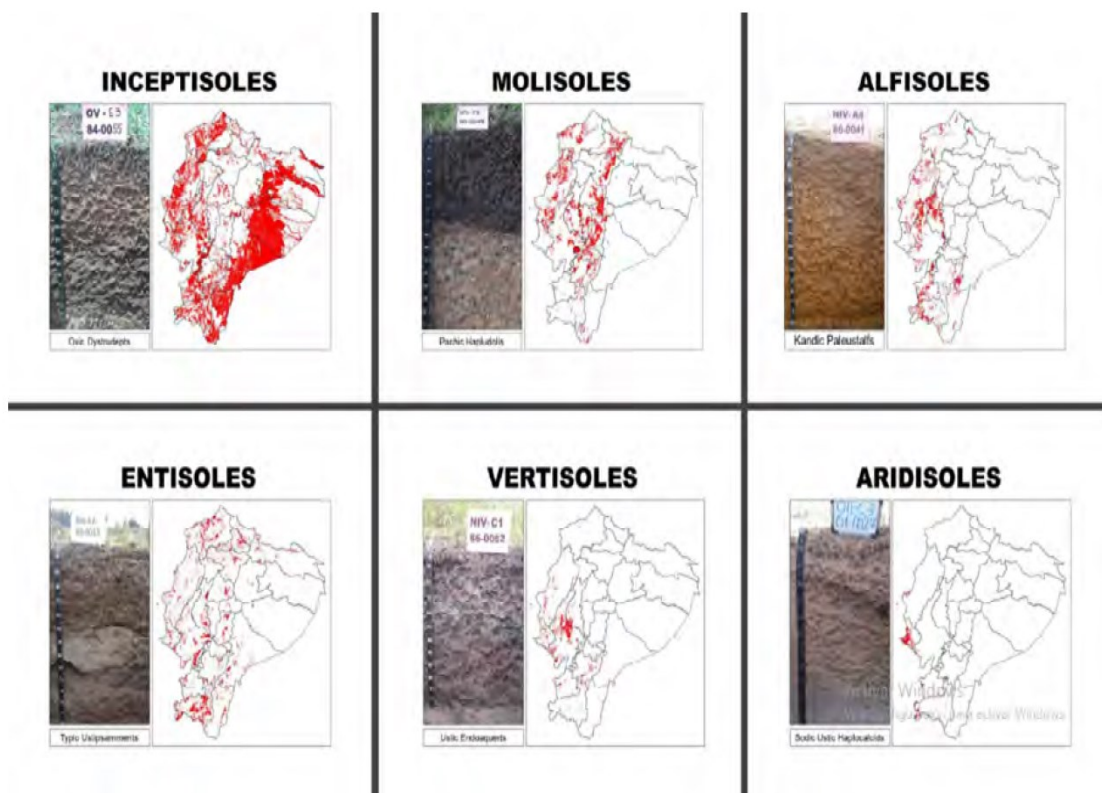
Esto significa que podrían perder más fácilmente sus medios de vida y tendrán menos facilidad para encontrar formas alternativas de satisfacer sus necesidades y las de los cohabitantes.

La agricultura depende de la temperatura del suelo, este varía de acuerdo a los cambios en el clima ya que depende del calor que pueda proporcionar la germinación y el desarrollo de la planta para que tenga o no éxito.

Es un valor fluctuante debido a que la temperatura del suelo necesaria para sembrar maíz no es idéntica a la de trigo o girasoles, y esto tiene un impacto en los microorganismos presentes en el suelo.

Figura 9

Distribución por tipos de suelos



Nota. ¿Cómo regar en Manabí? Una guía para los gestores de riego y agricultores a pequeña escala
Ramón Pérez Leira.

La provincia Manabí abarca el 13% del territorio total del país, sobresaliendo principalmente por el uso de pastos cultivados, que representa el 33%, como parte de la región Costa, esta provincia no solo es la más extensa en términos de superficie, ocupando el 33% de la región, sino que también lidera en áreas destinadas a descanso, pastos cultivables, pastos naturales, montes y bosques y otros usos (ESPAC, 2020).

Los agricultores deben buscar el momento ideal para programar sus actividades porque los valores de temperatura varían según la estación y la radiación solar.

La distribución de energía solar depende de la estación del año, así como de la presencia o ausencia de luz solar, nubes y temperatura del aire. Naturalmente, la temperatura de la tierra aumentará con el calor del día.

La tonalidad del suelo. La Tierra es uno de los objetos más oscuros que absorbe más luz solar, por lo tanto, se calienta más rápido cuanto más oscura es cubriendo el suelo. La tierra desnuda se calienta más rápido, mientras que cualquier capa adicional que impida la evaporación, como el mantillo, los cultivos de cobertura o los desechos de los cultivos, reduce la temperatura.

Para enfrentar los desafíos del cambio climático, es esencial desarrollar cultivos resilientes mediante la investigación y desarrollo de variedades resistentes a la sequía, el calor y las plagas. La diversificación de cultivos también es crucial para reducir el riesgo de pérdida total de cosechas, en cuanto a la gestión sostenible del agua, se deben implementar tecnologías de riego eficiente, como el riego por goteo, y promover la conservación de aguas pluviales para optimizar el uso del agua disponible.

2.8. Necesidad de Estrategias de Mitigación y Adaptación

Desarrollo de Cultivos Resilientes

El desarrollo de cultivos resilientes es una estrategia clave para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria mundial. Estos cultivos son diseñados para soportar condiciones adversas como sequías, temperaturas extremas, salinidad del suelo y la presencia de plagas y enfermedades.

La biotecnología y el mejoramiento genético juegan un papel fundamental en este proceso, permitiendo a los científicos identificar e introducir genes que confieren resistencia a estos factores estresantes. Por ejemplo, mediante la ingeniería genética, es posible desarrollar variedades de maíz que sean más tolerantes a la sequía, lo que permite mantener altos rendimientos incluso en condiciones de escasez de agua.

Además de la biotecnología, las prácticas tradicionales de mejoramiento también son cruciales en el desarrollo de cultivos resilientes. La selección de variedades locales que han demostrado ser adaptables a condiciones específicas y su mejora mediante cruzamientos con otras variedades resistentes puede generar nuevas plantas que no solo soporten mejor el estrés ambiental, sino que también mantengan su calidad nutricional y productividad.

La implementación de cultivos resilientes debe ir acompañada de un enfoque integral que incluya la educación y capacitación de los agricultores en nuevas prácticas agrícolas sostenibles. La adopción de técnicas como la agroforestería, la rotación de cultivos y el uso de abonos orgánicos puede complementar la resiliencia genética de los cultivos, mejorando aún más su capacidad para enfrentar los desafíos ambientales.

Por último y no menos importante, está la investigación y desarrollo, lo que nos permitiría invertir en la creación de variedades de cultivos que sean más resistentes a la sequía, el calor y las plagas.

Gestión Sostenible del Agua

La gestión sostenible del agua es esencial para garantizar la disponibilidad y calidad de este recurso vital en un mundo donde la demanda está en constante aumento y los efectos del cambio climático agravan la escasez hídrica.

Tecnologías como el riego por goteo y la utilización de cultivos resistentes a la sequía pueden reducir significativamente el consumo de agua y minimizar el desperdicio. Además, la adopción de técnicas de conservación de suelos, como la siembra directa y la cobertura vegetal, ayuda a mantener la humedad del suelo y reducir la necesidad de riego frecuente.

Es imperativo implementar políticas de conservación que protejan estos ecosistemas de la degradación causada por actividades humanas, como la urbanización descontrolada, la contaminación industrial y la deforestación.

La educación y sensibilización sobre el uso responsable del agua, junto con la implementación de políticas y regulaciones efectivas, son clave para promover prácticas sostenibles y asegurar la equidad en el acceso al agua.

La cooperación internacional y el intercambio de conocimientos y tecnologías innovadoras pueden acelerar el progreso hacia una gestión hídrica más sostenible.

Al integrar la ciencia, la tecnología y las políticas en un marco cohesivo, es posible enfrentar los desafíos hídricos de manera efectiva y garantizar que este recurso esencial esté disponible para las generaciones presentes y futuras.

Mejoras en la Gestión del Suelo

La mejora en la gestión del suelo es fundamental para la sostenibilidad y productividad de los sistemas agrícolas. Una gestión eficiente del suelo implica una serie de prácticas que buscan mantener y mejorar la salud del suelo, promoviendo su fertilidad, estructura y capacidad de retención de agua.

La incorporación de técnicas de labranza mínima o siembra directa, por ejemplo, reduce la erosión del suelo y mejora su estructura al evitar la perturbación frecuente de la superficie. Estas prácticas también contribuyen a aumentar la materia orgánica del suelo, lo que es esencial para mantener su fertilidad a largo plazo.

Los microorganismos del suelo juegan un papel vital en la descomposición de materia orgánica y en la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Al fomentar un ambiente rico en biodiversidad microbiana, se puede mejorar significativamente la salud del suelo y su capacidad para soportar cultivos vigorosos y resistentes.

A través de un enfoque holístico que combine prácticas agronómicas, apoyo institucional y educación, se puede lograr una mejora sustancial en la gestión del suelo, asegurando la productividad agrícola y la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Planificación y Políticas Agrícolas

La planificación y las políticas agrícolas son esenciales para el desarrollo sostenible del sector agropecuario y la seguridad alimentaria de un país. La implementación de planes estratégicos a largo plazo, que incluyan objetivos claros y metas específicas, puede guiar a los agricultores y a las comunidades rurales hacia prácticas más sostenibles y productivas.

Las políticas agrícolas deben promover la innovación y la adopción de tecnologías avanzadas que aumenten la eficiencia y la sostenibilidad de la producción agrícola.

Esto incluye el fomento de la investigación y desarrollo en áreas como biotecnología, manejo de recursos hídricos, y agricultura de precisión.

La promoción de políticas que fomenten la conservación de los recursos naturales es también una prioridad. Esto implica la implementación de regulaciones que protejan los suelos, los cuerpos de agua y la biodiversidad, así como el incentivo de prácticas agrícolas que minimicen el impacto ambiental.

La creación de políticas que apoyen a los agricultores en la adopción de prácticas sostenibles y en la adaptación al cambio climático. Esto incluye la creación de mercados justos y accesibles, la promoción de cooperativas agrícolas y la protección de los derechos de los agricultores.

Estas políticas, deben fomentar la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres rurales son cruciales, dado el papel fundamental que desempeñan en la producción agrícola y en la gestión de los recursos naturales.

También, es importante proveer subsidios y apoyos financieros para tecnologías y prácticas agrícolas resilientes, incentivado esto por pagos por servicios ambientales, pueden motivar a los agricultores a adoptar prácticas de conservación y a restaurar ecosistemas degradados.

Educación y Capacitación

Se deben de ofrecer programas de capacitación para que los agricultores aprendan nuevas técnicas de cultivo y gestión de recursos. De esta manera se aumenta la conciencia sobre el impacto del cambio climático y las estrategias de adaptación disponibles.

La mejora en la gestión del suelo es otra estrategia clave, que incluye la adopción de prácticas de conservación como la labranza cero, la rotación de cultivos y la cobertura vegetal.

El uso de fertilizantes orgánicos también puede mejorar la salud del suelo, a nivel de planificación y políticas agrícolas, es necesario desarrollar políticas públicas que apoyen a los agricultores en la adopción de prácticas sostenibles y ofrecer incentivos financieros para tecnologías agrícolas resilientes.

La educación y capacitación de los agricultores son fundamentales para que puedan aprender nuevas técnicas de cultivo, gestión de recursos, y aumentar la

conciencia sobre el impacto del cambio climático y las estrategias de adaptación disponibles.

2.9. La temperatura del suelo como factor clave en la producción agrícola

La temperatura del suelo es un factor crítico que influye directamente en la producción agrícola. Cada cultivo tiene un rango óptimo de temperatura del suelo en el que puede desarrollarse de manera más eficiente.

Por ejemplo, el maíz prospera mejor en suelos con temperaturas entre 15°C y 30°C, mientras que cultivos como las papas prefieren temperaturas del suelo más frescas, entre 10°C y 20°C. Las temperaturas del suelo fuera de estos rangos óptimos pueden inhibir la germinación de las semillas, ralentizar el crecimiento de las plantas y reducir significativamente los rendimientos agrícolas.

La temperatura del suelo también tiene un impacto importante en la actividad microbiana, que es esencial para la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes.

Los microorganismos del suelo, como bacterias y hongos, tienen una actividad óptima a temperaturas específicas, generalmente entre 20°C y 30°C. Si la temperatura del suelo es demasiado baja, la actividad microbiana se ralentiza, lo que puede resultar en una menor mineralización de nutrientes y una disponibilidad reducida de elementos esenciales para las plantas.

Además, la temperatura del suelo influye en la absorción de agua y nutrientes por las raíces de las plantas. Las raíces son menos eficientes en la absorción de agua y nutrientes cuando la temperatura del suelo está fuera del rango óptimo, lo que puede provocar estrés hídrico y deficiencias nutricionales.

Como ya se ha señalado anteriormente, la temperatura del suelo es un componente vital para la producción agrícola, afectando la germinación, el crecimiento de las plantas, la actividad microbiana y la absorción de nutrientes. Es esencial que los agricultores comprendan y manejen adecuadamente la temperatura del suelo para optimizar la producción agrícola.

Esto puede incluir la selección de cultivos apropiados para las condiciones térmicas del suelo, la implementación de técnicas de manejo del suelo y el uso de

tecnologías que regulen la temperatura del suelo. Al hacerlo, se puede mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad a largo plazo, asegurando la viabilidad de las operaciones agrícolas frente a las variaciones climáticas.

Es así como los materiales orgánicos oscurecen la tierra y aumenta la retención de agua. Como resultado de estas dos razones, la cantidad de materia orgánica que se mantiene húmeda es más favorable para los cultivos y producciones.

Figura 10

Tipos de amenazas

Amenazas por fenómenos meteorológicos	<ul style="list-style-type: none">• Oleadas de calor• Heladas• Tormentas
Amenazas por fenómenos hidrometeorológicos	<ul style="list-style-type: none">• Crecientes• Desbordamientos• Inundaciones• Deslizamientos de tierra
Amenazas por fenómenos climáticos	<ul style="list-style-type: none">• Sequías• Inundaciones• Períodos cálidos• Períodos fríos

Nota. Castro (2021)

2.9. Impactos de la producción agrícola

Las prácticas agrícolas intensivas, como el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, pueden contaminar los cuerpos de agua cercanos, afectando la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

La producción agrícola tiene una serie de impactos significativos tanto positivos como negativos en diversos aspectos del medio ambiente, la economía y la sociedad.

Además, la deforestación para ampliar las tierras agrícolas puede resultar en la pérdida de hábitats naturales y en la reducción de la biodiversidad, afectando negativamente a la fauna y flora local.

Por otro lado, la producción agrícola también tiene impactos económicos importantes, especialmente en las comunidades rurales. La agricultura es una fuente crucial de empleo e ingresos para millones de personas en todo el mundo.

Esto acompañado a que los pequeños agricultores a menudo enfrentan desafíos significativos para acceder a financiamiento, tecnología y mercados, lo que puede limitar su capacidad para mejorar su productividad y resiliencia económica.

No obstante, la inequidad en el acceso a los recursos agrícolas, como la tierra y el agua, puede perpetuar la pobreza y la inseguridad alimentaria en algunas comunidades.

Además, la producción agrícola tiene implicaciones en la lucha contra el cambio climático. La agricultura es tanto una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como una oportunidad para la mitigación del cambio climático.

La existencia de poblaciones, medios de vida, especies o ecosistemas, servicios y recursos ambientales, infraestructura o bienes económicos, sociales o culturales en lugares que puedan verse afectados, como lo es la producción agrícola es un aspecto a destacar dentro de los impactos que puede tener negativamente.

La exposición puede alterar los cultivos (distribución, productividad, crecimiento), las condiciones del sitio (disponibilidad de agua) y las condiciones de perturbación.

Según Castro (2021) el impacto generalmente se refiere a los efectos de los cambios climáticos o el cambio climático en los medios de vida, el estado de salud, los activos económicos, sociales y culturales de los ecosistemas y los servicios e infraestructura.

Los fenómenos climáticos perjudiciales que ocurren en un lapso de tiempo determinado. El término "consecuencias" también se refiere a los efectos de la interacción y la vulnerabilidad de la sociedad o sistema expuesto a ella, el impacto físico incluye los efectos del cambio climático en el sistema geofísico, que incluyen inundaciones, sequías y aumento del nivel del mar.

En Ecuador, en general, el sector agropecuario se ve afectado por una variedad de factores, incluyendo factores físicos, sociales, económicos e incluso políticos, lo que debilita su producción y lo hace vulnerable en todos estos aspectos.

Tabla 6

Zona agro productiva 1 - Muy Apta. Áreas con esta categoría según provincias

Provincias (áreas con categoría de Z1)	Superficie Muy Apta (Has)	% Muy apto Prov/ T. muy apto	% muy apto / Super Provincia
Esmeraldas	190.200	14%	12%
Santo Domingo de Los T	83.588	6%	22%
Manabí	67.762	5%	4%
Los Ríos	357.168	27%	50%
Guayas	360.265	27%	23%
Pichincha	94.557	7%	10%
Azuay	64.292	5%	11%
Otras provincias	115.792	9%	-
TOTAL	1'332.817	22,4%	

Nota. MAGAP, IICA, CLIRSEN, 2002. Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG).
Mapa de Aptitudes Agrícolas del Ecuador, escala 1:250.000

CAPÍTULO III

3.1. Prácticas desarrolladas en Manabí

En la provincia de Manabí, Ecuador, se han desarrollado diversas prácticas agrícolas que buscan optimizar la producción y asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales. Estas prácticas se han adaptado a las condiciones específicas de la región, que se caracteriza por un clima tropical seco y suelos variados. A continuación, se destacan algunas de las principales prácticas agrícolas desarrolladas en Manabí:

3.1.1. Agroforestería

La agroforestería es una práctica común en Manabí que integra árboles y cultivos en un mismo sistema de producción. Los árboles actúan como barreras contra el viento, reducen la evaporación del agua del suelo y aportan materia orgánica a través de la caída de hojas.

Además, la agroforestería permite diversificar las fuentes de ingresos para los agricultores, ya que pueden obtener productos adicionales como frutas, madera y otros recursos forestales.

3.1.2. Sistemas de riego eficiente

Dada la variabilidad de las precipitaciones en Manabí, el riego eficiente es crucial para la agricultura. Se han implementado sistemas de riego por goteo y aspersión que optimizan el uso del agua, reducen el desperdicio y aumentan la eficiencia en la aplicación de nutrientes.

La adopción de tecnologías de riego eficientes también ayuda a mitigar los efectos del cambio climático, asegurando la disponibilidad de agua para los cultivos en periodos de sequía.

3.1.3. Conservación y Mejora del Suelo

En Manabí, los agricultores han adoptado diversas prácticas para conservar y mejorar la salud del suelo. La rotación de cultivos es una técnica ampliamente utilizada que ayuda a prevenir la acumulación de plagas y enfermedades, mejora la estructura del suelo y aumenta la disponibilidad de nutrientes.

Estas prácticas de manejo sostenible del suelo son esenciales para mantener la fertilidad del suelo a largo plazo y asegurar la productividad agrícola.

3.1.4. Cultivo de Variedades Resilientes

Los agricultores en Manabí han trabajado en la selección y cultivo de variedades de cultivos que son más resistentes a las condiciones locales, como la sequía y las plagas. Por ejemplo, se han desarrollado y promovido variedades de maíz, frijol y cacao que pueden tolerar mejor las condiciones adversas y seguir produciendo rendimientos satisfactorios.

3.1.5. Asociaciones y cooperativas agrícolas

Las asociaciones y cooperativas agrícolas han jugado un papel importante en el desarrollo y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles en Manabí. Estas organizaciones facilitan el acceso a recursos, financiamiento, capacitación y mercados para los pequeños agricultores.

Las cooperativas también promueven la adopción de prácticas agrícolas sostenibles y la implementación de tecnologías innovadoras que mejoran la eficiencia y la sostenibilidad de la producción agrícola.

Estas prácticas agrícolas desarrolladas en Manabí no solo buscan mejorar la productividad y los ingresos de los agricultores, sino también promover la sostenibilidad y la resiliencia del sector agrícola frente a los desafíos ambientales y económicos.

Debido a esto, el manabita posee una gran capacidad de autodeterminación, lo cual se evidencia en su método de producción único.

Figura 11

Proceso de cultivo



Nota. Gobernación de Manabí (2023)

En el contexto latinoamericano, esta situación no es única, ya que América Latina experimentó un desarrollo económico desigual en tamaño y profundidad, con formas y ritmos que diferían no solo entre países sino también entre regiones, lo que resultó en grados de desigualdad en el desarrollo económico.

Durante la mayor parte del siglo XIX, la producción de la provincia fue destinada al comercio exportador, con una notable dependencia del comercio importador. La región tiene una gran cantidad de productos internacionalmente solicitados.

La organización de la formación de una próspera clase comercial basada en la comercialización del sombrero de paja toquilla será el elemento principal de acumulación de la clase dominante en la provincia. La hacienda manabita y su clase dominante surgirán de este elemento esencial, debido a la crisis económica de los años treinta, este sistema de propiedad será reemplazado por la pequeña y mediana propiedad basada en cultivos de subsistencia y una actividad ganadera incipiente en el primer y segundo caso, respectivamente.

En un estudio desarrollado por Aragundi (2022)

Se obtuvieron resultados del trabajo ejecutado en la zona, donde la media de edad es de 52,3 años y el promedio de entre 41y 69 años es el porcentaje más elevado. Se evidenció fue el nivel de instrucción en la cual la primaria representó el valor más elevado 70% de la población encuestada, valor similar fue obtenido en referencia a la asociatividad en donde una gran mayoría no se encuentra asociado la que representó el 75%.

El ingreso económico promedio de los productores es de \$1.142 por cada ciclo del cultivo según información resultante en el diagnóstico, los rubros son obtenidos cada cuatro meses, considerando que el 86,67% de los encuestados se dedica a la producción de arroz, un 5% maíz y 8,33% al cultivo de hortalizas y cultivos de ciclo corto como pimiento, cebolla, melón, camote, leguminosas entre otros.

Por otra parte, el 57,2% de los productores encuestados no realiza otra actividad que le genere ingresos económicos, a diferencia del 42,8% que si ejecuta actividades complementarias como pesca, turismo, labores profesionales y producción minera (arena y sal artesanal).

Figura 12

Cultivo de arroz



Nota. Ormaza Esmeraldas Elizabeth, arroceros de Charapotó

Los factores socioeconómicos tienen una gran influencia en la adopción e implementación de tecnologías. Los resultados obtenidos evidenciaron que la población agrícola se encuentra en edad adecuada, pero con tendencia al envejecimiento como se menciona en Beyer et al. (2017) y Loor-Sácido et al. (2019), conllevando a la pérdida de aspectos como la fortaleza, la destreza física, el conocimiento y las habilidades adquiridas a lo largo de la vida productiva.

La asociatividad ayuda al fortalecimiento, desarrollo e introducción de la tecnología porque aumenta las posibilidades económicas, técnicas, sociales y de mercado para el sector. Sin embargo, el alto porcentaje de no asociatividad obtenido en la región no es relevante para este aspecto.

3.2. Riego en Manabí

En la agricultura, el agua es un recurso esencial ya que su disponibilidad está directamente relacionada con la creación de nueva biomasa vegetal. No obstante,

aunque es crucial, el agua es un recurso cada vez menos abundante en la actualidad, lo que hace que su maximización sea cada vez más importante.

Por lo tanto, la selección del sistema de riego a implementar en los ecosistemas agrícolas es crucial. El riego es el método por el cual se proporciona agua a los cultivos que puede satisfacer las necesidades hídricas de las plantas que no se satisfacen únicamente por las precipitaciones. Esta contribución puede realizarse para aumentar la producción de una determinada especie.

Según Ordoñez (2018)

La duración de los días en Ecuador es constante durante todo el año debido a su ubicación geográfica, con 12 horas de luz diarias. La cantidad de radiación solar que recibe el país es constante, lo que reduce la variación de la temperatura media anual del área. Las temperaturas pueden fluctuar hasta 3°C durante los meses, principalmente en las áreas áridas del suroeste del país. En contraste con las variaciones diarias de temperatura, las áreas bajas de la Costa y Oriente pueden experimentar variaciones de 10oC mientras que las áreas medias a altas de la Cordillera de los Andes pueden experimentar variaciones de hasta 20oC durante un día.

La mayoría de los ríos de Manabí no tienen una gran cantidad de agua. El río Chone, que se encuentra en las montañas de Conguillo y desemboca en la Bahía de Caráquez, es el de mayor caudal, una de las cuencas más productivas de la provincia es este río.

Los ríos Mosquito, Garrapata, San Lorenzo y Tosagua, junto con sus afluentes Canuto y Calceta, son sus principales afluentes, existen otros ríos significativos, como Jama, que se origina en los cerros que le dan su nombre, y el río Mariano.

El río Cojimíes limita naturalmente con la provincia de Esmeraldas y sus aguas desembocan en la Bahía del mismo nombre, existen otros ríos significativos como Portoviejo, San Lorenzo, Coaque, Tosagua y Jama. En verano, estos ríos están casi secos y, cuando llueve, pueden navegar.

Según el portal Innovatione (2019)

El suelo agrícola puede decirse que se comporta de manera semejante a un depósito de agua, al cual las plantas tienen acceso en mayor o menor

medida. Por ejemplo, tras un riego abundante, el suelo se encuentra en su capacidad de campo, es decir, con el máximo de volumen de agua que puede retener. A medida que avanzan los días, si no hay un nuevo ciclo de riego o no se producen precipitaciones, el agua del suelo poco a poco se va perdiendo por el fenómeno de evapotranspiración, previamente mencionado.

Durante los primeros días a las plantas no les supone prácticamente ningún esfuerzo para absorber el volumen de agua necesario, sin embargo, con el paso del tiempo, el esfuerzo va siendo cada vez mayor, hasta que el potencial productivo de la planta llega a mermar, independientemente de la situación en que se encuentre respecto a otros factores. En ese preciso momento es cuando sería necesario aplicar un nuevo riego, puesto que de dejar que el agua siga agotándose en el suelo, llegará un día en el cual el estrés hídrico sufrido sea tan alto que se produzca una desecación de parte del sistema foliar de la planta, pudiendo llegar incluso a la muerte total de la misma. El volumen de agua contenido en el suelo en ese momento recibe el nombre de punto de marchitez.

Las dosis de riego máxima dependen del volumen de agua útil que es capaz de retener el suelo, de la profundidad radicular efectiva de cada cultivo y de la cantidad de agua útil que puede agotarse sin que el potencial productivo se vea mermado. El aprovechamiento del volumen de agua almacenado va a depender del propio cultivo, de su superficie foliar y, sobre todo, del desarrollo y profundidad de su sistema radicular, en la mayor parte de los cultivos de tipo herbáceo la profundidad efectiva de las raíces se encuentra entre los 50 y 100 centímetros.

A continuación, se presenta una tabla en la que, dependiendo de la textura del suelo, se definen los contenidos medios de agua útil para los cultivos por cada metro de profundidad.

El riego por gravedad, también conocido como riego de superficie, consiste en distribuir agua a través de canales o surcos colocados a lo largo del área sembrada.

Tabla 7*Perfil textural del suelo*

TEXTURA DEL SUELO	LITROS POR METROS CUADRADO EN UN METRO DE PROFUNDIDAD
Arenoso	60
Arenoso - franco	103
Arcillo - franco	136
Franco - arenoso	140
Franco - arcilloso	146
Franco	18
Arcilloso - limoso y limoso - arcilloso	177
Arcilloso	187
Limoso	192
Arcilloso fino	208

Nota. INNOVATIONE Sistema de Riego I (2019).

Para lograrlo, el agricultor necesita disponer de un estanque lo suficientemente grande. Toda el agua se acumulará en él y luego será transportada a los puntos de riego a través de extensos canales.

El riego por aspersión el cual se trata de un sistema de riego en el cual el agua llega al cultivo de una forma semejante a lo que podría definirse como lluvia localizada. Las unidades que componen este sistema son el grupo de bombeo, tuberías principales con sus hidrantes, tuberías porta emisores y emisores (tuberías perforadas, toberas, aspersores).

Entre las ventajas que lo caracterizan se encuentran que puede llegar a utilizarse en terrenos con un cierto grado de pendiente; que no afecta al material vegetal, puesto que la presión del agua es eliminada, logrando una distribución homogénea por el cultivo, abarcando la totalidad del área deseada; puede dosificarse con un grado de precisión alto; y, por último, el consumo de agua es menor que el asociado a otros sistemas de riego como es el caso del riego por surcos o inundación, uno de los sistemas de irrigación más tradicionales y poco tecnificados, consistente en una única aplicación en la que se aporta el volumen de agua total.

Entre las desventajas cabe mencionar que se precisa una buena determinación o cálculo de la distancia entre los aspersores, de manera que pueda lograrse un alto coeficiente de uniformidad; la humedad que se genera tanto en la zona foliar como en el tallo, durante épocas de altas temperaturas, puede provocar la aparición de determinadas patologías producidas por hongos. Los sistemas de riego por aspersión pueden aplicarse para fines concretos, como para limitar los daños que puedan producir las heladas o para colorear la fruta.

El factor fundamental a tener en cuenta es la presión. Cuando baja la presión de funcionamiento se produce un aumento del tamaño de la gota, lo que hace que la distribución del agua en el terreno sea irregular. Sin embargo, cuando se produce un aumento de la presión, se da una mayor pulverización y, por tanto, un mayor porcentaje de gotas finas, que pueden ser arrastradas por el viento, asociado a lo cual un aumento del porcentaje de gota fina lleva a unas pérdidas mayores de agua por evaporación.

Otro elemento a tener en cuenta son las boquillas, que en los aspersores pueden ser una o dos y pueden estar fabricadas en distintos materiales. Con el tiempo van desgastándose, motivo por el cual deben ser reemplazadas. El tiempo que tarden en desgastarse está relacionado con la proporción de limos y arcillas que puede haber en el agua y que ocasionan abrasión al pasar por el orificio de la boquilla. En aquellas regiones donde el viento sea fuerte (2 m/s), se recomienda colocar en la boquilla principal lo que se conocen con el nombre de vainas prolongadoras de chorro o incrementar la duración del riego, compensando así la uniformidad de distribución del agua.

En aquellas regiones donde el viento sea fuerte (2 m s^{-1}), se recomienda colocar en la boquilla principal lo que se conocen con el nombre de vainas prolongadoras de chorro o incrementar la duración del riego, compensando así la uniformidad de distribución del agua.

La provincia de Manabí ubicada en la costa ecuatoriana es un ejemplo notable de cómo las prácticas agrícolas eficientes pueden transformar una región tanto en términos económicos como sociales. A lo largo de su historia Manabí ha desarrollado una serie de estrategias y técnicas que han mejorado la productividad agrícola, sino que también han traído consigo una serie de beneficios para la comunidad.

Una de las prácticas más destacadas en Manabí es la implementación de sistemas de riego eficiente, la disponibilidad de agua es crucial para la agricultura especialmente en una región donde este recurso es cada vez más escaso, el riego permite satisfacer las

necesidades hídricas en los cultivos cuando las precipitaciones no son suficientes, lo que su vez incrementa la producción de diversas especies agrícolas, la elección adecuada del sistema de riego es vital para maximizar el uso de agua disponible y en Manabí esto ha sido fundamental para mantener el aumento de la producción agrícola.

Otra práctica eficiente es la asociatividad entre los agricultores, aunque no todos los productores en la región están asociados, quienes le han mejorado significativamente su capacidad económica técnica y social asociativa, facilita el acceso a tecnología y recursos que mejora la competitividad y la capacidad de mercado de los productores, esta colaboración ha permitido una mejor gestión de los recursos y una mayor resiliencia frente a los desafíos económicos y cambio climático.

Manabí ha centrado sus esfuerzos en la diversificación de cultivos aunque el arroz es el cultivo predominante representado por el 86.67% de la producción, la región también cultiva maíz hortalizas y otros cultivos de ciclo corto como pimiento, cebolla, melón, esta diversificación no sólo reduce el riesgo asociado con la dependencia de un solo tipo de cultivo sino que también permite que los agricultores se adapten y mejoren las fluctuaciones del mercado y las condiciones climáticas variables.

El enfoque en la capacitación y la educación técnica de los agricultores también ha sido una práctica eficiente en Manabí proporcionar acceso técnicos y recursos para la capacitación ayuda a los productores adoptar nuevas tecnologías y prácticas agrícolas hacia esta formación técnica especial para evitar prácticas nocivas como el uso excesivo de pesticidas y la quema de residuos agrícolas las cuales pueden tener efectos negativos en el medio ambiente.

Los beneficios de estas prácticas son múltiples, primero la mejora en la eficiencia del uso del agua y la verificación de cultivos han aumentado la profesión agrícola, es importante en una región donde la mayoría de los productores tienen un nivel de instrucción primaria y donde los ingresos pueden ser limitados, además la asociatividad y la capacitación técnica han fortalecido la cohesión social y proporcionado a los agricultores herramientas para enfrentar desafíos futuros como el cambio climático y la variabilidad del mercado.

CAPÍTULO IV

4.1. Capacidad de respuesta humana ante la vulnerabilidad agrícola

La región norte de la provincia ecuatoriana de Manabí, enfrenta múltiples adversidades en su producción agrícola producto de diversos factores socioeconómicos y ambientales. El sector agrícola en esta zona hace frente a condiciones extremas como sequías, inundaciones y variaciones de temperatura, exacerbadas por el cambio climático global (Imas et al., 2020).

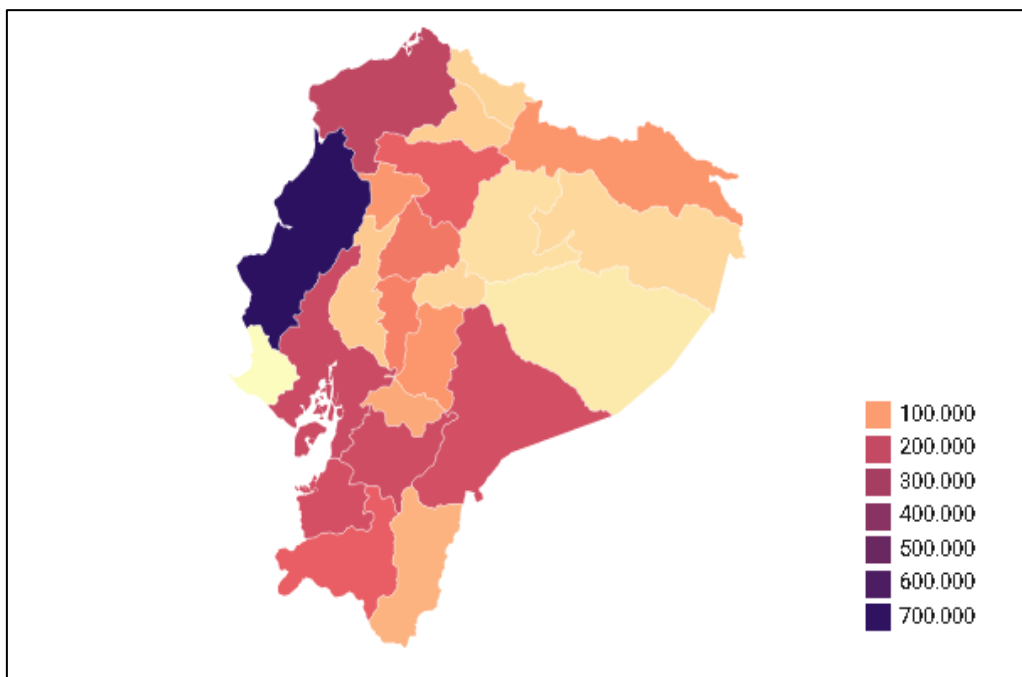
En este contexto, la capacidad de respuesta humana es esencial para reducir los efectos adversos y garantizar la sostenibilidad de la agricultura local (Conde, Ferrer & Liverman, 2000). La combinación de conocimientos, habilidades, recursos y redes sociales que permiten a las comunidades anticiparse, adaptarse y recuperarse de los impactos adversos se conoce como capacidad de respuesta humana ante la vulnerabilidad agrícola.

En palabras de Arana et al. (2016) la educación, la infraestructura, el acceso a la tecnología, la cohesión social, las políticas públicas y otros factores afectan esta capacidad de respuesta.

Este capítulo analiza las estrategias y capacidades de adaptación de las comunidades agrícolas en el norte de Manabí, destacando sus fortalezas y áreas de mejora.

Figura 13

Superficie de pastos cultivados y naturales según provincia



Nota. INEC (2019)

4.2. Estrategias y capacidades de adaptación

Una de las estrategias de adaptación al cambio climático por parte de los agricultores, es la implantación de policultivos, los mismos que son capaces de mejorar las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos, lo que repercute en un mejor balance de los ciclos biogeoquímicos como por ejemplo del nitrógeno, fósforo, carbono entre otros (Alarcón, 2023).

En lo referente al recurso agua, es importante realizar un mapa de zonificación para determinar las cuencas subterráneas de agua que existen en la zona para poder establecer puntos de abastecimiento de agua o la construcción de albarradas, lo que permitiría el riego de los cultivos, lo que hace que estos sufran menos estrés hídrico y toleren ciertos cambios texturales del suelo (Collicchio y Rocha, 2022).

Es importante, por otra parte, mejorar las prácticas agroecológicas, para depender menos de productos agroquímicos, los mismos, que causan un detrimento de las condiciones edáficas del suelo contribuyendo a la baja mineralización de la materia orgánica del mismo.

Ormaza et al. (2024) manifiestan que, pese a esos avances, las dos décadas anteriores aún en el presente existen comunidades que carecen de los recursos mínimos necesarios para su desarrollo y sostenibilidad económica, social y cultural. Tales aspectos se verifican en las necesidades de servicios básicos como el agua, la electricidad y el sistema de drenajes para el mejor desenvolvimiento de actividades económicas como la ganadería y la agricultura.

Asimismo, los agricultores podrían anticiparse a eventos climáticos adversos, al ser partícipes de primera mano de la información meteorológica de la zona, esto les ayudaría a tomar decisiones sobre el manejo del cultivo, la incorporación de fertilizantes y el momento de la cosecha (Imas et al., 2020).

De acuerdo con Janssen et al. (2006) la capacidad de respuesta ante la vulnerabilidad agrícola es producto de la capacidad de acción a nivel institucional de entes tanto públicos como privados y no únicamente del agricultor.

La política agraria de una región, debe surgir de toda la comunidad asentada en la zona de influencia, ya que esto permite que los planes de educación y capacitación prioricen los planes de desarrollo agropecuario y de seguridad alimentaria (Collicchio y Rocha, 2022).

Además, se debe trabajar tanto a nivel preventivo como correctivo en el mejoramiento de la red vial, garantizar el cuidado y suministro de agua y crear centros de acopio; con lo que se facilitaría el acceso a los mercados y disminuirán las pérdidas post-cosecha.

Es por esto por lo que es de suma importancia que los planes de desarrollo agropecuario se incluyan en la agenda política, ya que el amalgamamiento del tejido social y los tejidos comunitarios consolida la capacidad de respuesta al facilitar la cooperación y el intercambio de recursos y conocimientos (Pellegrino et al., 2007).

Es menester destacar lo propuesto por Meza (2014) con respecto a los tejidos sociales ya que por sí mismos estos no pueden dinamizar el conocimiento técnico y la gestión de recursos; sino que sus acciones deben de encaminarse dentro de estrategias de desarrollo altruistas y responsables a nivel local.

4.3. Estudios de caso al respecto

Cabe mencionar en este apartado dos estudios de caso que destacan estrategias exitosas implementadas por comunidades locales, para ilustrar la capacidad de respuesta humana ante la vulnerabilidad agrícola en la zona norte de Manabí, se presentan.

Estos casos ejemplifican cómo la implantación de policultivos, la adopción de información técnica y la inclusión social de la mujer pueden mejorar significativamente la resiliencia agrícola (Pellegrino et al., 2007). A continuación, se describen las experiencias de la comunidad de San Isidro y la Cooperativa Agropecuaria de El Carmen, detallando las soluciones implementadas y los resultados obtenidos.

Caso 1: La comunidad de San Isidro

San Isidro, una comunidad agrícola en la zona norte de Manabí, ha enfrentado repetidas sequías que han afectado severamente la producción de cultivos tradicionales como el maíz y el arroz. En respuesta, los agricultores locales, en colaboración con una ONG internacional, implementaron un programa de diversificación de cultivos y la adopción de tecnologías de riego por goteo. Además, se estableció un sistema de alerta temprana para prever condiciones climáticas adversas.

Solución: La combinación de cultivos resistentes a la sequía y el riego eficiente no solo mejoró la productividad agrícola, sino que también redujo la vulnerabilidad económica de los agricultores. La participación activa de la comunidad y el apoyo institucional fueron cruciales para el éxito de estas estrategias.

- **Caso 2: La Cooperativa Agropecuaria de El Carmen**

La Cooperativa Agropecuaria de El Carmen ha jugado un papel vital en la mejora de la resiliencia de sus miembros ante las plagas y enfermedades que afectan los cultivos. Mediante la implementación de un programa de manejo integrado de plagas y la capacitación continua en prácticas sostenibles, la cooperativa ha logrado reducir significativamente la dependencia de pesticidas químicos. Además, se ha promovido la participación de las mujeres en roles de liderazgo dentro de la cooperativa, reconociendo su papel crucial en la sostenibilidad agrícola.

Solución: El manejo integrado de plagas ha resultado en un ecosistema agrícola más saludable y productivo. La inclusión de mujeres en posiciones de liderazgo ha fortalecido la cohesión social y ha mejorado la toma de decisiones a nivel comunitario. El acceso a microcréditos ha facilitado la inversión en tecnologías sostenibles, incrementando la resiliencia económica de las familias agrícolas.

Los estudios de caso de San Isidro y la Cooperativa Agropecuaria de El Carmen proporcionan información fidedigna de cómo las comunidades agrícolas en la zona norte de Manabí pueden desarrollar capacidades de respuesta efectivas frente a la vulnerabilidad agrícola.

Ambos casos destacan la importancia de la colaboración entre los agricultores y las instituciones, así como la implementación de estrategias de adaptación específicas y adecuadas al contexto local.

En San Isidro, la diversificación de cultivos y la adopción de tecnologías de riego por goteo demostraron ser soluciones eficaces para enfrentar las sequías recurrentes, mejorando tanto la productividad como la seguridad económica de los agricultores.

La experiencia de la Cooperativa Agropecuaria de El Carmen resalta el papel crucial del manejo integrado de plagas y la inclusión de las mujeres en roles de liderazgo, fortalecieron la cohesión social y la capacidad de toma de decisiones dentro de la comunidad (Pellegrino et al., 2007).

La integración de mercados de carbono en estas comunidades podría proporcionar beneficios adicionales. Los mercados de carbono ofrecen una oportunidad para generar ingresos mediante la implementación de prácticas agrícolas que secuestran carbono, como la agroforestería y el manejo sostenible del suelo (Janssen et al., 2006).

La participación en estos mercados no solo contribuiría a la mitigación del cambio climático, sino que también promueve prácticas agrícolas sostenibles.

Estos estudios de caso de tanto de la parroquia de San Isidro como la de la Cooperativa Agropecuaria de El Carmen demuestran que las adaptaciones tecnológicas, el apoyo institucional, y la cohesión social son fundamentales para mejorar la resiliencia agrícola en la zona norte de Manabí.

Estas experiencias proporcionan valiosas lecciones que pueden ser replicadas y adaptadas en otras regiones con contextos similares, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible en el ámbito agrícola (Altieri, 2013).

4.4. El rol de las mujeres como resiliencia ante la vulnerabilidad agrícola

El papel de las mujeres en la agricultura ha sido históricamente subestimado, a pesar de que constituyen una proporción significativa de la fuerza laboral agrícola en muchas regiones del mundo. En la zona norte de Manabí, las mujeres juegan un rol crucial en la gestión de los recursos agrícolas, la toma de decisiones y la implementación de prácticas sostenibles.

La inclusión y participación de la mujer se determina gracias a sus conocimientos ancestrales, valor de legado y de gestión eficiente al contribuir a la resiliencia frente a las variabilidades climáticas y las plagas, ya que ellas han demostrado ser innovadoras y abiertas a la adopción de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de la agricultura.

Por otra parte, es menester indicar que las mujeres suelen estar involucradas en actividades económicas complementarias, como la producción de artesanías, la cría de animales y la venta de productos locales en los mercados; proporcionando de esta manera ingresos adicionales y fortaleciendo la economía local en tiempos de crisis.

La participación de la mujer en la planificación y ejecución de proyectos de conservación y reforestación tienen un enfoque holístico hacia la gestión de recursos, considerando tanto las necesidades actuales como las futuras, lo que es esencial para la sostenibilidad a largo plazo.

Es por esto que es necesario crear redes y cooperativas de mujeres agricultoras para fomentar la cooperación y el intercambio de conocimientos. En la Cooperativa Agropecuaria de El Carmen, por ejemplo, la inclusión de mujeres en roles de liderazgo ha mejorado la gobernanza y la efectividad de las iniciativas de resiliencia agrícola, ya que sus decisiones tienden a ser más inclusivas y sostenibles (Janssen et al., 2006).

La resiliencia agrícola ante la vulnerabilidad al cambio climático, se logrará en gran parte con el empoderamiento de las mujeres y la inclusión de iniciativas que promueven la igualdad de género, como el acceso equitativo a la tierra y el crédito, haciendo que toda la comunidad camine hacia su desarrollo sostenible.

Para lograr que estos anhelos se fragüen en una realidad sólida, es esencial que las políticas públicas y los programas de desarrollo reconozcan y apoyen el papel de las mujeres en la agricultura, asegurando que tengan acceso a los recursos y oportunidades necesarias para desempeñar plenamente su potencial (Janssen et al., 2006).

4.5. Los mercados de Carbono: una iniciativa humana para enfrentar la vulnerabilidad agrícola

Los mercados de carbono representan una iniciativa innovadora y eficaz para abordar la vulnerabilidad agrícola frente al cambio climático (Casimiro y Casimiro, 2017). A través de la implementación de prácticas agrícolas sostenibles que capturan y almacenan carbono, los agricultores pueden generar ingresos adicionales y, al mismo tiempo, contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático (Meza, 2014).

Este análisis profundiza en cómo los mercados de carbono pueden ser una herramienta crucial para mejorar la resiliencia agrícola, destacando su potencial impacto en las comunidades agrícolas de la zona norte de Manabí, Ecuador.

Los mercados de carbono son sistemas que permiten a los emisores de gases de efecto invernadero (GEI) comprar créditos de carbono para compensar sus emisiones (Altieri, 2013).

Estos créditos se generan a partir de proyectos que reducen o eliminan GEI de la atmósfera, como la reforestación, la conservación de bosques y prácticas agrícolas sostenibles. Al vender estos créditos, los agricultores pueden obtener ingresos adicionales, lo que les permite invertir en tecnologías y prácticas que mejoren la resiliencia de sus sistemas agrícolas (Casimiro y Casimiro, 2017).

Además, al proporcionar un incentivo económico para la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, los mercados de carbono promueven la adopción de

medidas que mejoran la resiliencia frente a los impactos del cambio climático (Muñoz, Anchondo y Porras, 2020).

Las prácticas agrícolas que capturan carbono incluyen la agroforestería, la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y el manejo sostenible del suelo. Estas prácticas no solo secuestran carbono, sino que también mejoran la salud del suelo, aumentan la biodiversidad y reducen la dependencia de insumos químicos.

En la zona norte de Manabí, la adopción de estas prácticas puede tener un impacto significativo en la productividad agrícola y la resiliencia climática.

Otra de las actividades ligadas a este campo, están la agroforestería, que combina la agricultura y la silvicultura, y que hasta la fecha es una de las prácticas más efectivas para el secuestro de carbono. Al integrar árboles en los sistemas agrícolas, los agricultores pueden mejorar la fertilidad del suelo, proporcionar sombra y refugio para los cultivos, y aumentar la biodiversidad (Meza, 2014).

Los árboles actúan como sumideros de carbono, capturando CO₂ de la atmósfera y almacenándolo en la biomasa y el suelo (Janssen et al., 2006). Esta práctica es particularmente relevante en Manabí, donde la deforestación y la degradación del suelo son problemas comunes.

Asimismo, la rotación de cultivos es otra práctica que puede contribuir al secuestro de carbono y mejorar la salud del suelo. Al alternar diferentes tipos de cultivos en una misma parcela, se pueden reducir las plagas y enfermedades, mejorar la estructura del perfil del suelo y aumentar la retención de nutrientes.

El manejo sostenible del suelo, que incluye la reducción de la labranza y el uso de abonos orgánicos, también puede aumentar el contenido de carbono en el suelo, mejorando su capacidad de retención de agua y la concentración de materia orgánica y demás nutrientes (Altieri, 2013).

Es así, como todas estas prácticas agrícolas de carácter sostenibles, pueden llegar a ser financiadas por los mercados de carbono, traducándose en una mejora significativa ante la resiliencia climática de las comunidades agrícolas.

Estas prácticas no solo ayudan a mitigar el cambio climático, sino que también aumentan la capacidad de los sistemas agrícolas para adaptarse a condiciones climáticas variables y extremas. En Manabí, donde las sequías y las inundaciones son frecuentes, estas prácticas pueden ser vitales para asegurar la producción agrícola y la seguridad alimentaria (Milanés, 2021).

Ahora bien, para que los mercados de carbono sean efectivos, es esencial contar con políticas públicas y apoyo institucional que faciliten la participación de los agricultores. Esto incluye marcos regulatorios claros, incentivos financieros y programas de capacitación y asistencia técnica (Casimiro y Casimiro, 2017).

En Manabí, las autoridades locales y nacionales deben trabajar en conjunto con organizaciones no gubernamentales y el sector privado para crear un entorno propicio para el desarrollo de mercados de carbono agrícolas.

La implementación de mercados de carbono en Manabí requiere un enfoque coordinado y multidimensional. Es necesario identificar y desarrollar proyectos específicos que se adapten a las condiciones locales, capacitar a los agricultores en prácticas de secuestro de carbono y establecer canales para la comercialización de créditos de carbono. La colaboración entre el gobierno, las ONG, las universidades y el sector privado será crucial para el éxito de estas iniciativas (Milanés, 2021).

Ya que además de los beneficios económicos, que hasta aquí se ha visto, los mercados de carbono ofrecen importantes ventajas ambientales y sociales. Al promover prácticas agrícolas sostenibles, se puede reducir la deforestación, mejorar la calidad del suelo y el agua, y aumentar la biodiversidad. Estos beneficios contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas agrícolas y mejoran la calidad de vida de las comunidades rurales.

De acuerdo con Janssen et al. (2006) a pesar de su potencial, los mercados de carbono enfrentan varios desafíos, incluyendo la medición y verificación del secuestro de carbono, la variabilidad de los precios de los créditos de carbono y la complejidad de los marcos regulatorios.

Para superar estos desafíos, es esencial desarrollar metodologías robustas para la cuantificación del carbono, crear mecanismos de apoyo financiero y simplificar los procedimientos de certificación y comercialización.

En este orden de cosas, el futuro de los mercados de carbono en la agricultura es prometedor, especialmente en regiones vulnerables como Manabí. Con el aumento de la conciencia sobre el cambio climático y la necesidad de prácticas agrícolas sostenibles, es probable que la demanda de créditos de carbono continúe creciendo. Esto ofrece una oportunidad única para transformar la agricultura local, mejorar la resiliencia climática y generar ingresos adicionales para los agricultores.

No olvidar lo tratado anteriormente, en lo que respecta a la inclusión activa de las mujeres, el apoyo institucional y las políticas públicas favorables son elementos cruciales para el éxito de estas iniciativas. A medida que los mercados de carbono continúan desarrollándose, es esencial aprovechar su potencial para transformar la agricultura y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales en Manabí y de la región en general.

Conclusiones

La vulnerabilidad social, económica y ambiental, pudieran derivar en otros tipos de inconvenientes en la región, los cuales son necesarios atender, es el caso de la vulnerabilidad a que la comunidad enfrenta problemas económicos debido a las pérdidas de producción por no contar con seguro y al indicador de vulnerabilidad ambiental.

Debido a la variabilidad climática y a la falta de preparación de los productores para enfrentar esta crisis global, se han producido eventos a los que no pudieron hacer frente.

Así la industria, ya sea agrícola o ganadera, porque el cambio climático es importante. Para los desafíos que enfrenta la humanidad, lo mejor es estar preparado para evitar riesgos o pérdidas importantes, reduciendo así el nivel de vulnerabilidad. Manabí exposición en el ámbito de la agricultura.

Los mercados de carbono ofrecen una solución innovadora y efectiva para enfrentar la vulnerabilidad agrícola en la zona norte de Manabí. Al incentivar económicamente la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, estos mercados no solo contribuyen a la mitigación del cambio climático, sino que también mejoran la resiliencia y sostenibilidad de las comunidades agrícolas.

La participación activa de las mujeres y el apoyo institucional son elementos clave para el éxito de estas iniciativas. Con un enfoque coordinado y el compromiso de todas las partes interesadas, los mercados de carbono pueden transformar la agricultura local, proporcionando beneficios económicos, ambientales y sociales a largo plazo.

Recomendaciones

Luego de realizada la investigación y revisión de materiales vinculados a la vulnerabilidad de la zona norte de Manabí en el contexto de la producción agrícola se precisa que es necesario considerar el cambio climático en Ecuador, porque los datos son inexactos.

Con base en la investigación realizada en el trabajo, se observó que no existe infraestructura de cambio climático relacionada con esta industria en Ecuador.

Así mismo, la agricultura, por lo que se recomienda preparar varios estudios, como una matriz, de manera que la auditoría del sector agrícola de Manabí frente al cambio climático para obtener información actualizada sobre indicadores sociales, economía y medio ambiente. Desarrolla una estrategia de adaptación para cada acción que se realice.

Por tanto, hay consideraciones en torno a la necesidad de mejora de las condiciones y los criterios para el progreso del sector agrícola en la región, los cuales son los siguientes:

Enriquecer la conversación con sectores oficiales y privados para el progreso del sector agrícola, mediante el análisis, investigaciones e informes de expertos. El análisis técnico de temas que discuten opciones o alternativas de políticas públicas debe ser exhaustivo e informado. Actualmente, existe una clara asimetría entre los interlocutores, tanto en términos de disponibilidad o disponibilidad de información, como de capacidad de análisis y asesoramiento. Esta asimetría existe entre países y dentro de los países, entre organizaciones sociales y agencias estatales.

Atender a los grupos sociales más vulnerables, como los niños y fabricantes para aumentar sus ingresos y darle una vida mejor estilo de vida.

Frenar malas prácticas como: pesticidas, recultivo de suelos, incineración de residuos postales.

Evitar alterar del entorno natural de la flora y la fauna, para lo cual es necesaria la preparación técnica.

Ejecutar actividades publicitarias sobre el uso racional de los recursos hídricos, prevenir la contaminación por el uso de pesticidas o desechos animales; y grandes

cantidades de contaminación por metano procedente del ganado contribuyen a la contaminación del aire.

Proporcionar asesores técnicos para realizar análisis independientes de la propuesta, recursos para movilizar representantes y personal técnico de diferentes organizaciones, permitiéndoles participar en las negociaciones sobre datos de desempeño.

Actualizar y ampliar la agenda: El dinamismo de los PD significa que los temas de la agenda pueden permanecer sin cambios durante mucho tiempo, principalmente debido a dos razones: (i) complejidad técnica, (ii) diferentes posiciones y dificultad para alcanzar un consenso. Experiencias como el análisis de la REAF en temas como las normas fitosanitarias y de seguridad alimentaria muestran la necesidad de darle un contenido más técnico al debate, pero simplificarlo sin perder calidad y precisión, lo que requiere tiempo y esfuerzos conjuntos de expertos y comunicadores.

Se deben implementar mecanismos y herramientas diseñados para facilitar el uso de los miembros de la organización para que la información relevante llegue a su destino de manera oportuna y correcta.

Fortalecer la gestión y uso sostenible del agua desde la antigüedad la sequía se convierte en un problema muy grave porque sin agua no hay agua producción, por lo que tenemos que aprovechar al máximo los recursos, en tiempos de sequía, estas reservas de agua se pueden aprovechar mejor.

Desarrollar planes de riego sostenible y gestión de embalses fundamentados en las cuencas hidrográficas.

Dada la necesaria profesionalización de los líderes sociales involucrados en el debate y las políticas públicas, hay consecuencias inevitables que socavan la democratización de la toma de decisiones, la riqueza de las propuestas y la satisfacción de las organizaciones y sus colegas en este campo, aunque no sean visibles resultados y desempeño de otros delegados y delegados.

La cooperación internacional puede desempeñar un papel importante en este desafío movilizando recursos técnicos y financieros y transfiriendo tecnologías de comunicación y compromiso social.

Para maximizar los beneficios de los mercados de carbono en la zona norte de Manabí, se recomienda establecer un programa integral que incluya la capacitación de los agricultores en prácticas de secuestro de carbono, la creación de marcos

regulatorios claros y accesibles, y el desarrollo de alianzas estratégicas entre el gobierno, las ONG, las universidades y el sector privado.

Este programa debe centrarse en empoderar a las mujeres agricultoras y garantizar su acceso equitativo a los recursos y oportunidades, reconociendo su papel fundamental en la sostenibilidad agrícola. Además, es crucial implementar sistemas de monitoreo y verificación robustos para garantizar la credibilidad y eficacia de los proyectos de carbono, facilitando así la participación en mercados internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, M. (2023). *Acompañamiento técnico al sistema agronómico de producción de Pimentón (Capsicum annum) en Trujillo-Valle y aporte social mediante vinculación de mujeres en situación de vulnerabilidad en la agricultura* [Tesis de Ingeniería, Universidad de La Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/2f90b914-6908-4c66-9281-3c9172f5a55f/full>
- Alpha, A. y Castellonet, C. (2008). *Défendre les agricultures familiales: lesquelles, pourquoi*. Résultats des travaux et du séminaire organisé par la Commission Agriculture et Alimentation de Coordination SUD.
- Altieri, M. (2013). Construyendo resiliencia socio-ecológica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En Nicholls, C., Ríos, L. y Artieri, M. *Agroecología y resiliencia sócio-ecológica: adaptándose al cambio climático*. REDAGRES, CYTED, SOCLA, pp. 94-104.
- Arana, M., Quezada, A. y Clements, R. (2016). *¿De qué manera los enfoques de género fortalecen el desarrollo compatible con el clima?* <https://bit.ly/2yaHIXX>
- Aragundi Demera Miguel Antonio, Pacheco Gil Henry Antonio. (2022). Índice de mecanización agrícola de la Parroquia Crucita, Manabí – Ecuador. *La Técnica*, (37-52), 202. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i0.4144
- Beyer Arteaga, A., Rodríguez Quispe, R., Collantes González y Joyo Coronado, G. (2017). Factores socioeconómicos, productivos y fuentes de información sobre plaguicidas para productores de *Fragaria x ananassa* en Cañete, Lima, Perú. *Idesia (Arica)*, 35(1), 31-37. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000008>
- Bravo Solís, L. (2016). *Alternativas para la reducción sostenible del envejecimiento de la fuerza productiva en el sector agropecuario del cantón Puerto Quito, provincia de Pichincha* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://cutt.ly/mQMFFEu ndle/123456789/3331>
- Carton de Grammont, H. (2021). Los efectos de la mundialización sobre las migraciones laborales de la población rural mexicana. *Interdisciplina*, 9(25), 157-178. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.25.79972>

- Casimiro, L. y Casimiro, J. (2017). Agricultura familiar a pequeña escala en la agricultura cubana. *Revista Temas*, 89-90, 56-66.
- Castro, E. (2021). *Estimación de la Vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector agropecuario del cantón Samborondón* [Tesis de Maestría, Universidad Agraria del Ecuador].
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2021). *Panorama Social de América Latina 2020, presentación de A. Bárcena, secretaria ejecutiva de la CEPAL*. <https://www.cepal.org/es/presentaciones/panorama-social-americalatina-2020>.
- Chauveau, C. (2007). La producción lechera en las economías campesinas de la Sierra: seguridad, dinamismo económico y pluriactividad. En: Brassel, F. & Hidalgo, F. (editores), *Libre comercio y lácteos. La producción de leche en El Ecuador entre el mercado nacional y la globalización*, 43-51. SIPAE/IRD.
- Código orgánico. (2019). *Reglamento al código Orgánico del Ambiente*.
- Collicchio, E. y Rocha, H. (2022). *Agricultura e mudanças do clima no Estado do Tocantins: vulnerabilidades, projeções e desenvolvimento*.
- Conde, C., Ferrer, R. y Liverman, D. (2000). Estudio de la vulnerabilidad de la agricultura de maíz de temporal mediante el modelo CERES-Maize. En Gay García, C. (Compiler). *México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México*. Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. US Country Studies Program, pp. 93-110.
- Constitución del Ecuador. (2008). *Constitución del Ecuador*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2024). *Ecuador acepta la Enmienda de Doha al Protocolo de Kyoto*. <https://unfccc.int/es/news/ecuador-acepta-la-enmienda-de-doha-al-protocolo-de-kyoto>
- FAO. (2023). *Repercusiones de las catástrofes en la agricultura y la seguridad alimentaria: Evitar y reducir las pérdidas mediante la inversión en la resiliencia* - Versión resumida preliminar. <https://reliefweb.int/report/world/repercusiones-de-las-catastrofes-en-la-agricultura-y-la-seguridad-alimentaria-evitar-y-reducir-las-perdidas-mediante-la-inversion-en-la-resiliencia-version-resumida-preliminar>

- Gad Sucre. (2020). *Municipio*. <https://sucre.gob.ec/>
- Gobernación de Manabí. (2023). *Cómo llegar a la provincia*. <https://gobmanabi.gob.ec/como-llegar-a-la-provincia/>
- Granados Ramírez, R. y Sarabia Rodríguez, A. (2013). Cambio climático y efectos en la fenología del maíz en el DDR-Toluca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(3), 435-46.
- Guzmán, L. y Salcedo, S. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Hermida, P. (2022). *Sequía en la agricultura, un 80% menos de agua en los cultivos mundiales ¿eso no es un problema*. https://www.elconfidencial.com/medioambiente/agua/2022-05-08/agricultura-sequia-agua-escasez-cultivos_3420275/
- Hernández-Sánchez, B. R., Cardella, G. M. & Sánchez-García, J. C. (2020). Psychological factors that lessen the impact of covid-19 on the self-employment intention of business administration and economics' students from Latin America. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5293. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155293>
- Iagua (2024). *¿Cuál es la vulnerabilidad económica de México ante el cambio climático?* <https://www.iagua.es/noticias/conacyt/cual-es-vulnerabilidad-economica-mexico-cambio-climatico>
- Imas, V. J., Serafini, V., Flecha, M., Benítez Yegros, G. I. y Gómez, J. M. (2020). *Agricultura familiar campesina. Riesgos, pobreza, vulnerabilidad y protección social*.
- INEC (2018). *Instituto Nacional de Estadística*. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Innovatione (2019). *Sistemas de riego I*. <https://innovatione.eu/2019/07/08/riego-agricultura/>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2020). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/6270-2>
- IPS (2021). *América Central tendrá innovador sistema para monitorear sequía agrícola*. <https://ipsnoticias.net/2017/08/america-central-tendra-innovador-sistema-para-monitorear-sequia-agricola/>

- Janssen, M., Bodin, Ö., Anderies, J., Elmqvist, T., Ernstson, H., McAllister, R., Olsson, P. & Ryan, P. (2006). Toward a Network Perspective of the Study of Resilience in Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 11(1), 1-20.
- Junta de Andalucía (2023). *Vulnerabilidad del sector agrario*. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/areas/agricultura/agricultura-y-cambio-climatico/paginas/vulnerabilidad-sector-agrario.html>
- Ley de fomento y desarrollo agropecuario. (2016). *Corporación de estudios y publicaciones*. <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2016/02/13.-Ley-de-Fomento-y-Desarrollo-Agropecuario.pdf>
- Mendoza, J., García, K. y Salazar, R. (2019). La economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones. *Espacios*, 40(16). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n16/a19v40n16p10.pdf>
- Meza, L. (2014). La agricultura familiar y el cambio climático. In: *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. FAO, pp. 79-100.
- Milanés, G. (2021). *Agricultura familiar y la adaptación al cambio climático en coaprocor-Paraná*. Editora Científica Digital.
- Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca (MAGAP). (2016). *La Política Agropecuaria Ecuatoriana*. <http://www.competencias.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/05/01PPP2016-POLITICA01.pdf>
- Muñoz, A., Anchondo, A. y Porras, A. (2020). *Unidades de producción familiar en condiciones de vulnerabilidad agrícola en el municipio de Guachochi*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ordoñez, M. E. (2018). *Fungi del Ecuador. Versión 2018.0*. Fungario QCAM, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/fungiweb>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2018). *El impacto del retroceso de los glaciares sobre los recursos hídricos*. Arendal: Strategic Agenda.
- Organización de los Estados Americanos (2022). *Capítulo 2: Diagnóstico Consolidado*. <https://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea40s/ch04.htm#:~:text=M>

[anab%C3%AD%20ha%20sido%20siempre%20una,%2C%20hortalizas%2C%20frutas%20y%20fibras.](#)

- Ormaza Esmeraldas, E. del C., Nevárez Barberán, V. y Zambrano Molina, L. D. (2024). Desarrollo sostenible e intervención social y productiva en el sitio rural “Pajonal” del cantón Sucre, Ecuador. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe*, 1(1), 244-261. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12785988>
- Ortiz, C. (2017). Vulnerabilidad económica municipal del impacto agrícola ante condiciones de cambio climático en Michoacán. *Análisis Económico*, XXXIII(82), 73-93.
- Pellegrino, G., Assad, F., Marin, F. (2007). Mudanças climáticas globais e agricultura familiar no Brasil. *Revista Multiciência*, 8.
- Pinargote, V. (2019). Manabí: territorio de producción hacia la industrialización. ¿Cómo aprovechar su productividad? *Revista Ciencia e Investigación*, 4(3), 44-50. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/563/543>
- Ponce C., Y. y Cantú Martínez, P. C. (2012). Cambio Climático: Bases Científicas y Escepticismo. *CULCYT. Cultura Científica y Tecnológica*, 46(9), 5-12. <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/174>
- Quintana, L., Salas, C. & Correa, R. (2019). Crisis, Employment and Inequality in Latin America: A National and Regional Analysis between Mexico, Brazil and Ecuador. *Journal of Regional Research*, 43, 129–147.
- Rebaï, N. (2014). Mutaciones de la agricultura familiar y retos para el desarrollo territorial en los Andes del Ecuador. *Ecuador Debate*, 93, 123-140.
- Rebaï, N. (2015). Crecimiento urbano, agricultura familiar y perspectivas de desarrollo territorial rural en los Andes del Ecuador. En Martínez Godoy, D. y Clark, P. (editores), *Desarrollo territorial en Ecuador. Situación actual y perspectivas*, 71-88. CONGOPE/Abya Yala
- Revista Gestión Digital (2020). *Manabí, la tierra más fértil del país donde la pobreza aún galopa.* <https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/manabi-la-tierra-mas-fertil-del-pais-donde-la-pobreza-aun-galopa/>
- Rodríguez Rubí, J. (2023). *Análisis de vulnerabilidad agrícola al cambio climático para la región del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. CEPAL.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c05514e9-3c82-4fb7-a338-812b6f1603d1/content>.

Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Taurus.

Valdés, M. (2021). Vulnerabilidad social, genealogía del concepto. *Gazeta de Antropología*, 37(1).

Zambrano, C. (2020). *Desarrollo agrario y problemática agroindustrial en el norte de la provincia de Manabí* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar].

Zambrano, Z., Navajas, V. y Ceular, N. (2022). La realidad del turismo en Manabí y la economía circular como potencial de sostenibilidad turística. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 6(1), 134-150. <https://doi.org/10.21071/riturem.v6i1.14014>

ANEXOS

NORMATIVAS QUE AVALAN EL CONTROL DE VULNERABILIDADES DEL SECTOR AGRÍCOLA EN ECUADOR

Ley del Fomento y desarrollo agropecuario

Artículo 1

Estimular y proteger la actividad agropecuaria mediante la creación de condiciones para incrementar las inversiones en el sector, utilizar eficientemente sus recursos productivos y generar ingresos a niveles que faciliten la reinversión, para el óptimo aprovechamiento de potencial productivo nacional; 2. Incrementar la producción y la productividad del sector agropecuario, en forma acelerada y continua, para satisfacer las necesidades de alimentos de la población ecuatoriana, producir excedentes exportables y abastecer de materias primas a la industria nacional; 3. Promover la organización de los productores agropecuarios en formas asociativas, tanto de producción como de prestación de servicios, para que utilicen y combinen óptimamente su trabajo con los recursos a su disposición e incrementar sus niveles de ingreso;

4. Obtener el mejor aprovechamiento de la tierra, con técnicas cada vez más eficientes y que permitan una equitativa distribución del ingreso, para facilitar la incorporación económica y social del campesino ecuatoriano; y

5. Ampliar las oportunidades de promoción y participación de los grupos humanos cuyo ingreso actual no les permite disponer de los recursos para su adecuado bienestar (Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario, s.f.).

Capítulo VII

De la Sanidad Agropecuaria

Artículo 43

Es obligación de los productores velar por la salud de sus animales y la sanidad de sus plantas, así como participar en las campañas de sanidad emprendidas por el Gobierno (Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario, s.f).

Artículo 44

El Ministerio de Agricultura y Ganadería establecerá programas y aplicará medidas de prevención de enfermedades y plagas que afecten a la vida vegetal y animal del país; y, en caso de presentarse éstas, organizará de inmediato campañas de erradicación (Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario, s.f).

Artículo 45

Las campañas de sanidad serán financiadas con fondos fiscales y con la participación de los productores beneficiados, para lo cual el Ministerio de Agricultura fijará las tasas de servicio correspondientes (Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario, s.f).

Protocolo de Kioto

Las Naciones Unidas (1998) menciona que es un tratado internacional que se estableció en 1997 en el Marco de la Naciones Unidas sobre el cambio climático, tiene por objetivo que los países desarrollados disminuyan sus emisiones en un 5% en los años 2008 al 2012. Ecuador está suscrito al protocolo desde el 15 de enero de 1998.

Respecto a Ecuador, fue entregado el instrumento de aceptación del segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kyoto a la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El 20 de abril de 2015, la Secretaría recibió la notificación.

La Enmienda de Doha entrará en vigor después de que tres cuartas partes de los países signatarios del Protocolo la ratifiquen.

La Organización de las Naciones Unidas alienta a los gobiernos a acelerar la implementación del segundo período del Protocolo de Kyoto, un acuerdo para

disminuir las emisiones contaminantes. De aquí a 2020, la ratificación es necesaria para dar el impulso necesario a la acción climática.

En agosto pasado, la Secretaría de la CMNUCC envió una carta a los gobiernos solicitándoles que actualizaran sus respectivos preparativos.

El Protocolo de Kyoto es uno de los instrumentos legales internacionales más significativos, ya que contiene la promesa de las naciones desarrolladas de disminuir sus emisiones de gases contaminantes.

Durante el primer período de compromisos, que finaliza este año, se espera que las emisiones de los países desarrollados disminuyan al menos un 5% en comparación con los niveles de emisiones del año 1990 durante el 2008 al 2012. En los años venideros se llevará a cabo una evaluación del alcance de esta meta.

Carola Borja destacó que uno de los logros más significativos de la COP 18 fue la modificación y ratificación del segundo período de compromisos de Kioto, que va desde el 1 de enero de 2013 hasta diciembre de 2020.

Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

CAPÍTULO II

Adaptación al Cambio climático

Artículo. 672.- Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático. – La política nacional de adaptación al cambio climático tiene por objetivo reducir la vulnerabilidad y riesgo climático de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los efectos del cambio climático, a través de mecanismos de adaptación, priorizando los sectores más vulnerables (Código Orgánico, 2019, p. 144).

Artículo. 673.- Sectores priorizados para la adaptación al cambio climático. - Las entidades competentes de los sectores priorizados para la adaptación en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y los diferentes niveles de gobierno, en el ámbito de sus competencias, promoverán el diseño y la elaboración de políticas, planes, programas, proyectos y medidas de adaptación, en los sectores establecidos por la Estrategia Nacional de Cambio Climático (Código Orgánico, 2019, p. 144).

Artículo. 674.- Medidas de Adaptación. - Se considerarán medidas de adaptación al cambio climático aquellas que reduzcan la vulnerabilidad y riesgo climático.

AUTORES



Elizabeth del Carmen Ormaza Esmeraldas

Magíster en Recursos Humanos y Gestión del Conocimiento (Universidad Científica del Sur). Magíster en Gestión de Empresas Turísticas (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí). Diplomado Superior en Educación por Competencias registrado como cuarto nivel (Universidad del Azuay). Ingeniera en Administración de Empresas "Ingeniera Comercial". Docente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Miembro del Proyecto de Investigación "Vulnerabilidad socioambiental de la comunidad el Pajonal del cantón Sucre frente al cambio climático". Miembro del Proyecto de Investigación "Emprendimiento sostenible desde la práctica educativa en los procesos de formación para fomentar la actividad profesional y organizacional, ULEAM Sucre". Tutora de proyecto de titulación de grado y posgrado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Docente investigador SENESCYT. Miembro de la Red de Investigadores Científicos de América Latina y el Caribe RED ICALC. Miembro y participación activa en la Red Educativa DIM-EDU. Autora y coautora de varios libros y artículos científicos publicados en Revistas Indexadas. Experiencia profesional en el área administrativa y gerencial en la Empresa Pública Municipal del Mini Terminal Terrestre de la ciudad de Bahía de Caráquez EMTTBC-EP.

Correo electrónico: elizabeth.ormaza@uleam.edu.ec

Orcid: 0000-0003-3768-3194



Luis Fernando López Ormaza

Estudiante en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, carrera Criminología y Ciencias Forenses. Escritor de artículo científico enviado a revista indexada.

Correo electrónico: e1317592622@live.uleam.edu.ec

Orcid: 0000-0002-6944-6767



José Víctor Hugo Nevárez Barberán

Profesor Investigador Titular a Tiempo Completo. Docente de Educación Superior. Diploma Superior en Educación Universitaria por Competencias. Magíster en Contabilidad y Finanzas. Magíster en Dirección Estratégica Especialidad en Gerencia. Participante del Proyecto de investigación.

Correo electrónico: jose.nevarez@uleam.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4377-6867>



Uleam

UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

2025

ISBN: 978-9942-681-37-9



9789942681379

Prohibida su venta