



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/2743.2767/2025>

**Recibido:** 2025-08-22

**Aceptado:** 2025-08-29

**Publicado:** 2025-09-24

## **Capacidades de adaptación al cambio climático con enfoque de género en comunidades productoras de camote en Manabí, Ecuador**

## **Climate change adaptation capacities with a gender focus in sweet potato-producing communities in Manabí, Ecuador**

### **Autores**

**Jean Pierre Domínguez Calderón<sup>1</sup>**

Carrera de Ingeniería Ambiental

<https://orcid.org/0009-0000-4784-7389>

[jean.dominguez@espam.edu.ec](mailto:jean.dominguez@espam.edu.ec)

**Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí –**

**Manuel Félix López**

Calceta – Ecuador

**Jeicol Mike Aguas Vera<sup>2</sup>**

Carrera de Ingeniería Ambiental

<https://orcid.org/0009-0003-8446-5197>

[jeicol.aguas@espam.edu.ec](mailto:jeicol.aguas@espam.edu.ec)

**Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí –**

**Manuel Félix López**

Calceta – Ecuador

**José Manuel Calderón Pincay<sup>3</sup>**

Carrera de Ingeniería Ambiental

<https://orcid.org/0000-0002-3315-997X>

[jose.calderon@espam.edu.ec](mailto:jose.calderon@espam.edu.ec)

**Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí –**

**Manuel Félix López**

Calceta – Ecuador

**Flor María Cárdenas Guillén<sup>4</sup>**

Carrera de Ingeniería Ambiental

<https://orcid.org/0000-0002-0568-8735>

[flor.cardenas@espam.edu.ec](mailto:flor.cardenas@espam.edu.ec)

**Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí –**

**Manuel Félix López**

Calceta – Ecuador

**Jorge Washington Tumbaco Vera<sup>5</sup>**

Estación Metrológica de Portoviejo

<https://orcid.org/0009-0008-8308-679X>

[jowatuve@gmail.com](mailto:jowatuve@gmail.com)

**Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias –**

**Estación Experimental Portoviejo**

Portoviejo – Ecuador

**Joffre Paúl Añazco Chávez<sup>6</sup>**

[Joffre.añazco@iniap.gob.ec](mailto:Joffre.añazco@iniap.gob.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-6006-8988>

**Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-**

**Estación Experimental Portoviejo -**

Portoviejo – Ecuador

### **Cómo citar**

Domínguez Calderón, J. P., Aguas Vera, J. M., Calderón Pincay, J. M., Cárdenas Guillén, F. M., Tumbaco Vera, J. W., & Añazco Chávez, J. P. (2025). Capacidades de adaptación al cambio climático con enfoque de género en comunidades productoras de camote en Manabí, Ecuador. *ASCE MAGAZINE*, 4(3), 2743–2767.

---

## Resumen

El cambio climático constituye una amenaza para la sostenibilidad agrícola en la costa ecuatoriana, donde los pequeños productores enfrentan limitaciones que condicionan su resiliencia. El objetivo es diagnosticar las capacidades de adaptación al cambio climático con enfoque de género en comunidades productoras de camote variedad Toquecita, localizadas en los cantones Rocafuerte, Bolívar y 24 de Mayo de la provincia de Manabí. Se aplica una metodología mixta a nivel social y productivo, donde se encuesta a 46 agricultores, abarca dimensiones de producción, recursos, prácticas agronómicas, perspectiva ambiental y organización comunitaria. Paralelamente, se analizan registros de temperatura y precipitación (2013–2023) mediante climograma interanual para identificar patrones de variabilidad climática. Asimismo, se utiliza una matriz cruzada para evaluar diferencias de género en acceso a recursos, toma de decisiones, conocimiento climático y participación. Los resultados evidencian un sistema productivo masculinizado (100% hombres), con predominio de agricultores >50 años (57%) y < nivel educativo. La adopción de riego tecnificado y prácticas agroecológicas es limitada, mientras que la respuesta climática se concentra en ajustes reactivos: todos modifican fechas de siembra y riego, y el 44% incorpora variedades adaptadas. Los diagramas evidencian temperaturas estables (~25 °C) y una marcada variabilidad de precipitaciones (900–1.250 mm), lo que confirma que el factor climático crítico en Bolívar, 24 de Mayo y Rocafuerte es la irregularidad de las lluvias, con implicaciones directas en la producción agrícola y la gestión hídrica. La matriz de género revela brechas que restringen el acceso femenino a recursos y participación institucional, lo que reduce la capacidad adaptativa comunitaria. En conclusión, la adaptación al cambio climático está condicionada por desigualdades estructurales y de género que limitan la efectividad de las respuestas locales.

**Palabras clave:** Participación institucional; Percepción climática; Equidad de género; Adaptación al cambio climático; Comunidades rurales; Resiliencia agrícola.



## Abstract

Climate change poses a threat to agricultural sustainability on the Ecuadorian coast, where small-scale producers face constraints that limit their resilience. The objective is to assess climate change adaptation capacities with a gender focus in communities producing the Toquecita variety of sweet potato, located in the Rocafuerte, Bolívar and 24 de Mayo districts of the province of Manabí. A mixed methodology is applied at the social and productive levels, surveying 46 farmers and covering dimensions of production, resources, agronomic practices, environmental perspective and community organisation. At the same time, temperature and precipitation records (2013–2023) are analysed using Interannual climate chart to identify patterns of climate variability. A cross-tabulation matrix is also used to assess gender differences in access to resources, decision-making, climate knowledge and participation. The results show a masculinised production system (100% men), with a predominance of farmers over 50 years of age (57%) and with low educational levels. The adoption of technified irrigation and agroecological practices is limited, while the climate response focuses on reactive adjustments: all modify sowing and irrigation dates, and 44% incorporate adapted varieties. The diagrams show stable temperatures (~25 °C) and marked variability in precipitation (900–1,250 mm), confirming that the critical climatic factor in Bolívar, 24 de Mayo, and Rocafuerte is the irregularity of rainfall, with direct implications for agricultural production and water management. The gender matrix reveals gaps that restrict women's access to resources and institutional participation, reducing the community's adaptive capacity. In conclusion, adaptation to climate change is conditioned by structural and gender inequalities that limit the effectiveness of local responses.

**Keywords:** Institutional participation; Climate perception; Gender equity; Adaptation to climate change; Rural communities; Agricultural resilience

---

## Introducción

El cambio climático constituye uno de los desafíos más serios del siglo XXI, con impactos significativos en América Latina y el Caribe, una de las regiones más vulnerables. Estos efectos adversos comprometen la estabilidad de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y los medios de vida de las poblaciones rurales (Cavazos et al., 2024). En particular, la variabilidad climática afecta de forma directa a comunidades agrícolas que dependen de cultivos sensibles a las condiciones ambientales (Worku y Terefe, 2023). En muchas de estas regiones, el cultivo de hortalizas no solo representa una fuente clave de nutrientes, sino también un pilar económico y cultural (Ahmed et al., 2024).

Para enfrentar estos impactos, es fundamental implementar estrategias de adaptación climática en la agricultura que garanticen la seguridad económica y alimentaria de las comunidades (Castelo et al., 2023). En este marco, las Soluciones basadas en la Naturaleza, como la Adaptación basada en Ecosistemas, son promovidas por organismos internacionales debido a su enfoque integral y su capacidad para potenciar la resiliencia de ecosistemas y pequeños agricultores (Pratap et al., 2024). En Ecuador, el *Plan de Adaptación al Cambio Climático 2023–2027*, elaborado por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE] (2023), constituye un esfuerzo institucional para integrar la adaptación en políticas públicas y territoriales. No obstante, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI] (2023) advierte que, en la última década, la frecuencia de sequías aumentó en un 20 % y la incidencia de inundaciones en un 15 %, afecta de manera directa a la agricultura familiar en zonas vulnerables.

En la provincia de Manabí, las comunidades rurales se encuentran en condiciones de alta fragilidad socioeconómica, agravadas por la exposición constante a eventos climáticos extremos (Madrid et al., 2022). Esta situación compromete la seguridad alimentaria local y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas tradicionales (Panchana, 2023). En este contexto, el camote, en particular la variedad Toquecita, se constituye en un cultivo estratégico por su capacidad de adaptación a condiciones adversas y su valor económico para las familias productoras (Otálora et al., 2024). Sin embargo, su potencial requiere fortalecer capacidades locales de adaptación, incorpora enfoques sensibles al contexto territorial y a las dinámicas de género.

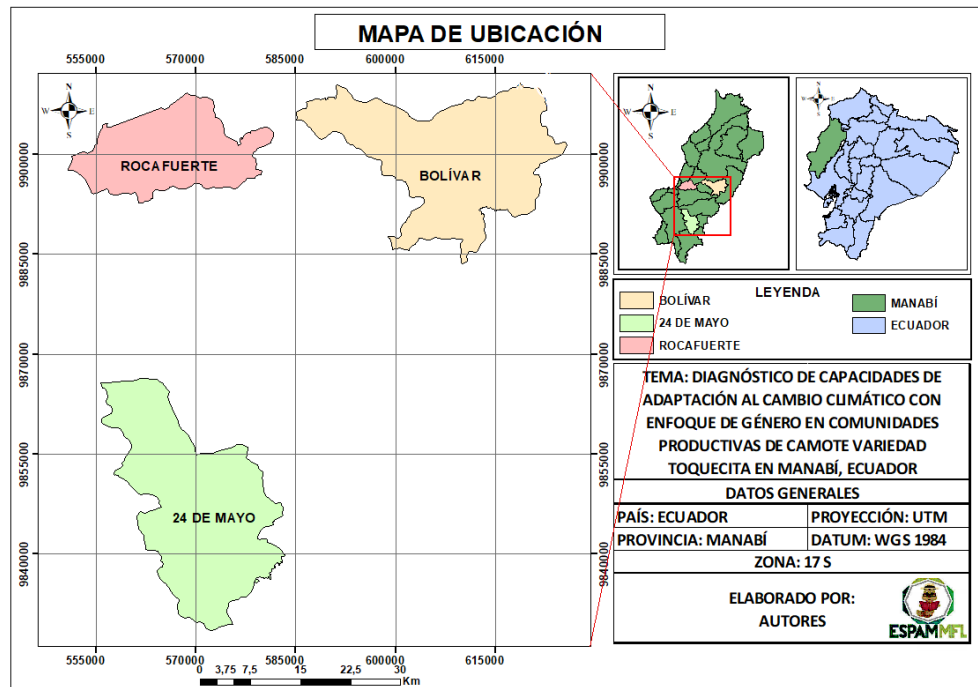
La urgencia de este estudio radica en que las desigualdades estructurales y las brechas de género limitan la efectividad de las respuestas frente al cambio climático. Estas restricciones reducen la capacidad adaptativa comunitaria y amenazan la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Abordar esta problemática no solo responde a la necesidad de garantizar seguridad alimentaria y estabilidad económica, sino también a compromisos nacionales e internacionales de desarrollo sostenible. La evidencia científica indica que sin un enfoque diferenciado e inclusivo, las estrategias de adaptación corren el riesgo de profundizar las desigualdades existentes en lugar de mitigarlas.

Por ello, este estudio se plantea como objetivo general diagnosticar las capacidades de adaptación al cambio climático con enfoque de género en comunidades productoras de camote variedad Toquecita en los cantones Rocafuerte, Bolívar y 24 de Mayo. Específicamente, se busca identificar fortalezas y limitaciones adaptativas diferenciadas por género, caracterizar los factores que inciden en estas capacidades y delimitar las zonas con mayor vulnerabilidad climática. Este análisis pretende generar evidencia útil para la formulación de políticas y programas que impulsen una transición hacia sistemas productivos más resilientes, equitativos y sostenibles en la región.

## **Materiales y Métodos**

La investigación adoptó un enfoque descriptivo y analítico, con un alcance exploratorio orientado al diagnóstico de las capacidades de adaptación al cambio climático desde una perspectiva de género, en comunidades productoras de camote (*Ipomoea batatas*), variedad Toquecita. Se seleccionaron tres localidades estratégicas de la provincia de Manabí (Rocafuerte, Bolívar y 24 de Mayo), considera su relevancia agroproductiva y su exposición diferenciada a eventos climáticos extremos. La unidad de análisis correspondió al núcleo productivo familiar con participación en el cultivo de camote, prioriza a aquellas familias previamente vinculadas a proyectos de innovación agrícola impulsados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP] y organismos de cooperación técnica internacional.

**Figura 1.** *Ubicación de los lugares de estudio.*



**Fuente:** *Elaboración propia.*

La recolección de datos se realizó entre enero y marzo de 2024, período que coincide con la transición de la estación seca a la lluviosa, considerada crítica para el establecimiento y desarrollo fenológico del cultivo (Cobeña et al., 2024). Se aplicó una encuesta estructurada mediante la aplicación offline *Survey123* de ArcGIS, validada mediante juicio de tres expertos en cambio climático, género y agricultura familiar. La validación fue de carácter cualitativo, sin aplicar índices de concordancia estadística, y no se ejecutó una prueba piloto con productores antes de la aplicación final. El instrumento se organizó en seis secciones, cada una correspondiente a una de las tablas utilizadas en el estudio: (1) características sociodemográficas; (2) producción, rendimiento y variedades de camote; (3) recursos, mano de obra y costos productivos; (4) manejo agronómico y tecnológico; (5) percepción ambiental y cambio climático; y (6) organización social, institucionalidad, economía familiar y género.

La muestra estuvo conformada por 46 productores(as), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la dispersión geográfica y la necesidad de incorporar actores con experiencia mínima de dos ciclos agrícolas consecutivos. Para asegurar la pertinencia y calidad

de la información, se realizaron visitas técnicas previas y sesiones de socialización con las comunidades involucradas (Alvarado, 2021; Loor y Párraga, 2021).

De manera complementaria, se integraron registros climatológicos históricos de precipitación y temperatura del período 2013–2023, proporcionados por el [Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI]. Estos datos se organizaron cronológicamente y se utilizaron para elaborar diagramas ombrotérmicos locales en cada cantón (Baffour et al., 2023). Esta representación gráfica, basada en la comparación mensual entre temperatura media (°C) y precipitación acumulada (mm), permitió caracterizar las dinámicas estacionales del clima y reconocer los periodos de mayor riesgo o oportunidad para el cultivo, especialmente durante la siembra, floración y cosecha.

Para el análisis integral se diseñó una matriz de evaluación cruzada que relacionó las capacidades adaptativas con indicadores de género, agrupados en cuatro categorías: acceso a recursos, toma de decisiones, conocimiento climático y participación institucional. Esta matriz se alimentó con los datos empíricos obtenidos en campo y se complementó con una clasificación cualitativa del nivel de adaptación (bajo, medio y alto), diferenciada por sexo, de acorde la propuesta metodológica de Karki et al. (2020). El propósito fue identificar patrones diferenciales en la capacidad adaptativa entre hombres y mujeres en cada localidad, así como los factores socioproductivos que la condicionan (Hossain y Hasan, 2024). Este procedimiento fortaleció la interpretación estructurada de los resultados y aportó un enfoque territorial e inclusivo al análisis.

## **Resultados**

### **Características sociodemográficas**

El análisis de las características sociodemográficas de los productores constituye un punto de partida esencial para comprender las diferencias en percepción, respuesta y capacidad adaptativa frente al cambio climático. Estos atributos no son neutrales, pues configuran asimetrías en el acceso a recursos, en la toma de decisiones y en el ejercicio de agencia dentro del sistema agroproductivo.

*Tabla 1. Perfil sociodemográfico de los encuestados.*

Variable	Categoría	Frecuencia (n=46)	Porcentaje (%)
<b>Género</b>	Masculino	46	100.0
	Femenino	0	0.0
<b>Edad</b>	20–24 años	4	8.7
	25–29 años	1	2.2
	30–34 años	5	10.9
	35–39 años	5	10.9
	40–44 años	4	8.7
	45–49 años	3	6.5
	50–54 años	5	10.9
	55–59 años	5	10.9
	60–64 años	7	15.2
	65–69 años	2	4.3
	70–74 años	1	2.2
	75–79 años	2	4.3
	85 años y más	1	2.2
<b>Nivel de instrucción académica</b>	Conocimientos de lectura y escritura	1	2.2
	Primaria incompleta	5	10.9
	Primaria completa	9	19.6
	Secundaria incompleta	15	32.6
	Secundaria completa	9	19.6
	Educación superior incompleta	5	10.9
	Educación superior completa	1	2.2
<b>¿Posee discapacidad?</b>	Sí	0	0.0
	No	46	100.0

La Tabla 1 evidencia una estructura productiva altamente masculinizada: el 100 % de los encuestados corresponde a hombres, lo que confirma que el cultivo de camote en las comunidades estudiadas está controlado exclusivamente por varones. Esta composición contrasta con tendencias recientes en espacios rurales, donde la participación femenina ha aumentado como respuesta a procesos migratorios. La ausencia total de mujeres limita la diversidad de perspectivas y restringe la adopción de estrategias adaptativas.

En cuanto a la edad, se observa un claro predominio de agricultores mayores: el 57 % supera los 50 años, mientras que solo el 11 % tiene menos de 35 años. Este patrón refleja un envejecimiento del sector agrícola que reduce la renovación generacional y compromete la continuidad productiva. La escasa participación juvenil restringe la incorporación de innovaciones y disminuye la capacidad de respuesta frente a escenarios climáticos cada vez más extremos.

Respecto al nivel educativo, predomina la primaria completa (19,6 %) e incompleta (10,9 %), seguida de secundaria incompleta (32,6 %). Apenas el 2,2 % alcanzó la educación superior





completa. Este perfil refleja un capital humano limitado, con barreras potenciales para acceder a información climática y a procesos de asistencia técnica. La baja escolaridad plantea la necesidad de estrategias de extensión basadas en conocimientos locales y en metodologías accesibles para las comunidades.

Finalmente, no se registraron personas con discapacidad dentro de la muestra, lo cual puede deberse tanto a una baja incidencia de estas condiciones en la población agrícola como a posibles sesgos de exclusión. La homogeneidad observada impide analizar necesidades diferenciadas en este grupo. En conjunto, el perfil sociodemográfico descrito en la Tabla 1 muestra un sector envejecido, masculino y con bajo nivel educativo, factores que condicionan directamente la capacidad adaptativa frente al cambio climático.

### **Producción, rendimiento y variedades de camote**

La Tabla 2 evidencia un sistema productivo homogéneo en superficie, con el 100 % de los productores cultiva camote en parcelas de 1 a 2 hectáreas, y casi el 70 % registra menos de dos años de experiencia en esta actividad. Los rendimientos se concentran en rangos medios, entre 201 y 400 sacos por hectárea (equivalentes a 9,04–18 t/ha), aunque se observa variabilidad en los formatos de empaque. La mayoría de los procesos de selección y clasificación del producto se realiza de manera manual, lo que refleja un nivel limitado de tecnificación. Estos datos evidencian un sistema homogéneo en tamaño de parcela y en prácticas productivas, con una concentración de productores jóvenes y recientes en la actividad agrícola.

**Tabla 2. Producción, Rendimiento y Variedades de Camote.**

Variable / Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia	%	Observaciones
<b>Actividad realizada</b>	Clasificación y calidad	2	–	Selección y aseguramiento de calidad
	Clasificación y selección	2	–	Enfoque manual de selección
	Residuos raíces (201–300 sacos, 45 kg)	12	–	Restos usados como subproductos
	Residuos raíces (301–400 sacos, 15 kg)	30+	–	Fragmentación o subproductos para procesamiento
<b>Rango de rendimiento</b>	101–200 sacos (45 kg)	2	–	Producción intermedia
<b>Precio de venta (USD)</b>	50	–	–	Valor de referencia de mercado
<b>Tiempo en producción</b>	1 año	32	69,6	–
	2 años	7	15,2	–
	3 años	3	6,5	–
	4 años	2	4,3	–
<b>Superficie cultivada</b>	1–2 ha	46	100	Consistente en todas las parcelas
<b>Variedades de camote</b>	Pulpa morada	6	13	–
	Pulpa amarilla	46	100	–
	Pulpa blanca / anaranjada (INIAP-Toquecita)	46	100	–
<b>Variedades mejoradas</b>	Buena Vista, otras	0	0	No presentes
<b>Principales problemas</b>	Plagas, enfermedades, factores ambientales	Mayoría	–	Recurrentes y multicausales
	Riego insuficiente/frecuente	Minoría	–	Problema localizado

En cuanto a la diversidad varietal, el 100 % de los productores siembra exclusivamente la variedad INIAP Toquecita, sin presencia de otras variedades mejoradas. Todas las parcelas reportan antecedentes de plagas y enfermedades, y no se identifican estrategias sistemáticas de diversificación o rotación de cultivos. El patrón observado revela un sistema productivo altamente especializado, homogéneo y vulnerable a presiones externas, donde la limitada experiencia y tecnificación, junto con la homogeneidad varietal, condicionan la capacidad de respuesta frente a variaciones climáticas y fitosanitarias.

### ***Recursos, mano de obra y costos productivos.***

Los datos de la Tabla 3 muestran que las fincas productoras de camote operan con un modelo agrícola intensivo en trabajo familiar. Cada unidad productiva cuenta en promedio con 3 a 5 hombres y 1 a 2 mujeres. La mano de obra contratada es ocasional y mayoritariamente masculina, mientras que la participación de mujeres en labores de campo es marginal, representa solo el 4,3

% del total. La mecanización es limitada, con apenas el 10,9 % de los productores emplea equipos como “canguro”, concentrados en preparación y cosecha. Estos resultados evidencian un sistema productivo dependiente del trabajo familiar y de técnicas tradicionales, con baja innovación tecnológica y limitada eficiencia operativa.

**Tabla 3. Recursos, Mano de Obra y Costos Productivos.**

Variable / Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia	%	Observaciones
Cantidad de animales en finca	Sí	Mayoría	–	Presencia común
Cantidad de agua disponible	Sí	Mayoría	–	Agua suficiente
Uso de riego por goteo	Sí	40	–	Predomina en fincas
	No	6	–	Limitado
Veces de riego por semana	1 vez	4	–	Bajo riego
	2 veces	4	–	Moderado
	4 veces	38	–	Más frecuente
Trabajadores familiares hombres	0–7 (prom. 3–5)	Varía	–	–
Trabajadoras familiares mujeres	0–5 (prom. 1–2)	Varía	–	–
Trabajadores contrato fijo hombres	0–10	Varía	–	–
Trabajadoras contrato fijo mujeres	0	Predomina	–	Ausencia
Trabajadores contrato ocasional hombres	0–20 (prom. 0–20)	Varía	–	–
Participación madre en campo	Sí	2	–	Poco frecuente
	No	44	–	Mayoría
Coste jornal diario	USD 12–15	Varía	–	6–7 horas
Maquinaria agrícola	Usa	5	10,9	Predomina en preparación y cosecha
Maquinaria agrícola	No usa	41	89,1	–
Tipo de maquinaria	“Canguro”	5	100	Entre quienes usan

En relación con recursos hídricos y costos de producción, la disponibilidad de agua es elevada, y el riego por goteo está presente en 40 de las 46 fincas, con una frecuencia predominante de cuatro riegos semanales. La adopción de riego tecnificado es parcial, lo que refleja desigualdad en capacidades de inversión y acceso a asistencia técnica. Los costos de jornal diario oscilan entre USD 12 y 15 por jornadas de seis a siete horas, situa a estas comunidades en un rango medio comparado con otras zonas rurales de Manabí. La baja participación femenina en trabajo remunerado y el rol secundario en decisiones productivas limitan la diversificación de roles y la capacidad de respuesta colectiva dentro de las fincas.

## Manejo agronómico y tecnológico

Los datos de la Tabla 4 muestran que la mayoría de los productores aplica herbicidas preemergentes (89,1 %) y realiza dos ciclos de control químico en todas las parcelas, mientras que el uso de glifosato se limita al 10,9 %. Solo el 30,4 % de los productores manifiesta disposición a reducir el uso de agroquímicos. Este patrón indica dependencia de insumos externos para el manejo de malezas y un enfoque de intensificación química limitado en diversidad de estrategias, evidencia un sistema productivo con prácticas convencionales prevalentes.

*Tabla 4. Manejo Agronómico y Tecnológico.*

Variable / Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia	%	Observaciones
Herbicidas usados	Glifosato	5	10,9	–
	Pre-emergentes	41	89,1	–
Veces de aplicación	2 veces	46	100	–
Medidas AbE	Crear/preservar hábitats	46	100	–
	Vegetación preexistente	36	78,3	–
	Control de erosión, labranza	36	78,3	–
	conservación, manejo de suelos	36	78,3	–
	Terrazas formación lenta	12	26,1	–
	Manejo integral de plagas	12	26,1	–
	Cosecha agua lluvia	28	60,9	–
Manejo de residuos	Parcialmente implementado	46	100	–
Reducción de químicos	Bastante dispuesto	14	30,4	–
	Poco dispuesto	32	69,6	–
Manejo postcosecha	Sí (almacena-vende)	6	13	–
	Sí (procesos artesanales)	40	87	–
Uso de energía/ahorro	Considerable	34	73,9	–
	Algo	11	23,9	–
	Mínimo	1	2,2	–
Riego eficiente	Parcialmente implementado	46	100	–

En relación con la adopción de medidas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), todos los productores preservan hábitats existentes; un 78,3 % incorpora vegetación preexistente y labranza conservacionista, mientras que solo el 26,1 % utiliza terrazas o maneja plagas de manera integral. El manejo de residuos y procesos postcosecha se realiza de manera artesanal en el 87 % de las fincas, y aunque el riego eficiente se implementa en todas las parcelas y el uso de energía se considera en un 73,9 %, estas prácticas no muestran sistematización suficiente para garantizar sostenibilidad. Los hallazgos reflejan un manejo agrícola basado en conocimientos empíricos, con limitada diversificación y escasa innovación tecnológica.

## Percepción ambiental y cambio climático

La Tabla 5 muestra que el 100 % de los productores reconoce cambios en el clima, con la mayoría percibiéndolos desde hace más de cinco años. Los fenómenos más reportados incluyen lluvias extremas y sequías prolongadas (25/46; 54,3 %), seguidos de periodos de baja precipitación y altas temperaturas (15/46; 32,6 %) y sequías frecuentes con lluvia irregular (6/46; 13 %). Todos los productores ajustan fechas de siembra y riego en respuesta a estos cambios, mientras que 20/46 (43,5 %) incorporan variedades adaptadas. Los impactos económicos del cambio climático se consideran “bastante” significativos por la totalidad de los encuestados, lo que refleja un reconocimiento generalizado de riesgos asociados al calendario agrícola y la planificación de cultivos.

*Tabla 5. Percepción Ambiental y Cambio Climático.*

Variable / Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia	%	Observaciones
Observación cambios climáticos	4 años	1	–	Inicio reciente
	Más de 5 años	Mayoría	–	Observación prolongada
Observación de cambios (sí)	Sí	46	100	Totalidad reconoce
Cambios reportados	Sequías frecuentes, lluvia irregular	6	13	–
	Poca precipitación, altas temperaturas	15	32,6	–
	Lluvias extremas y sequías prolongadas	25	54,3	–
Cambio en prácticas agrícolas	Fechas de siembra	46	100	–
	Variedades adaptadas	20	43,5	–
	Riego	46	100	–
Problemas comunitarios	Agrotóxicos	24	–	Percepción moderada
	Agua contaminada	46	–	Casi unánime
Animales silvestres presentes	Sí	46	–	>5 especies
Tradición cultural de cuidado naturaleza	Sí	42	–	Alta valoración
Impacto económico del CC	Bastante	46	100	–

En el plano socioambiental, la contaminación del agua se reporta en todas las fincas (46/46  $\approx$  100 %), y 24/46 ( $\approx$  52 %) mencionan la presencia de agrotóxicos. A pesar de estas presiones, todas las fincas registran más de cinco especies de fauna, y 42/46 ( $\approx$  91,3 %) reportan prácticas de cuidado ambiental tradicionales. Este patrón evidencia la coexistencia de impactos ambientales y biodiversidad, de acorde un capital ecológico latente que puede integrarse a la gestión productiva y servir como base para estrategias de adaptación en los sistemas agrícolas locales.



---

## **Organización social, institucionalidad, economía familiar y género**

La Tabla 6 muestra que la pertenencia a asociaciones es baja, con solo una minoría vinculada a la Asociación de Multiplicadores; la mayoría de los productores opera de manera independiente. La mayoría reporta conocimiento sobre los servicios del INIAP y demanda capacitación, asesoramiento y financiamiento, aunque esta valoración no siempre se traduce en participación colectiva efectiva. Los datos evidencian un bajo nivel de integración social que limita la cooperación y la transferencia de conocimientos dentro de la comunidad.

En cuanto a género, el 91,3 % de los encuestados no participa en proyectos específicos para mujeres y el 89,1 % carece de liderazgo en decisiones productivas, refleja inequidades estructurales. Sin embargo, el 78,3 % participa de manera moderada en intercambios de conocimientos, lo que indica que existe circulación de información que podría potencialmente potenciar la integración femenina en el sistema productivo.

En el plano económico, la actividad principal es la agricultura (71,7 %), seguida de ganadería y comercio. Los ingresos semanales predominantes oscilan entre 400 y 599 USD, proyecta ingresos anuales de 19.200 a 28.799 USD, lo que refleja estabilidad relativa pero dependencia de un monocultivo. Aunque el 87 % valora el asesoramiento técnico gratuito, la participación en programas gubernamentales y ferias locales es mínima (93,5 %), lo que limita la expansión de prácticas innovadoras y la consolidación de estrategias adaptativas a nivel comunitario.

**Tabla 6. Organización Social, Institucionalidad y Economía Familiar.**

Variable / Pregunta	Categoría / Respuesta	Frecuencia	%	Observaciones
Pertenencia a asociaciones	Sí	Minoría	–	Asociación de multiplicadores
	No	Mayoría	–	Sin afiliación
Conocimiento del INIAP	Sí	Mayoría	–	Acceso a asistencia técnica
	No	Minoría	–	–
Apoyo esperado del INIAP	Capacitación, asesoramiento, financiamiento	Mayoría	–	Alta demanda
Conocimiento ESPAM MFL	Sí	Parcial	–	Algunos productores
Apoyo esperado ESPAM MFL	Capacitación y experiencia práctica	Parcial	–	–
Certificación BPA	Sí	Parcial	–	Algunos certificados
Otra certificación	RNA	Minoría	–	Calidad y trazabilidad
Incentivos financieros	Nada	38	82,6	–
	Poco	8	17,4	–
Acceso equitativo a recursos	Equitativo	43	93,5	–
	Desigual	3	6,5	–
Proyectos de participación femenina	Nada	42	91,3	–
	Poco	4	8,7	–
Participación de mujeres en liderazgo	Ninguna	41	89,1	–
	Baja	4	8,7	–
Programas de apoyo gubernamental	Nada	43	93,5	–
Asesoramiento técnico gratuito	Bastante valioso	40	87	–
Ferias locales conocidas	Nada	43	93,5	–
Intercambio de conocimientos	Moderada participación	36	78,3	–
Actividad económica	Agricultura	33	71,7	–
	Ganadería	7	15,2	–
	Comercio	5	10,9	–
Ingreso semanal (USD)	400–599	36	78,2	Rango predominante
Proyección mensual (USD)	2000–2799	34	73,9	–
Proyección anual (USD)	19.200–28.799	31	67,4	–
Grupo familiar	2–7 miembros	37	–	Promedio 3–4

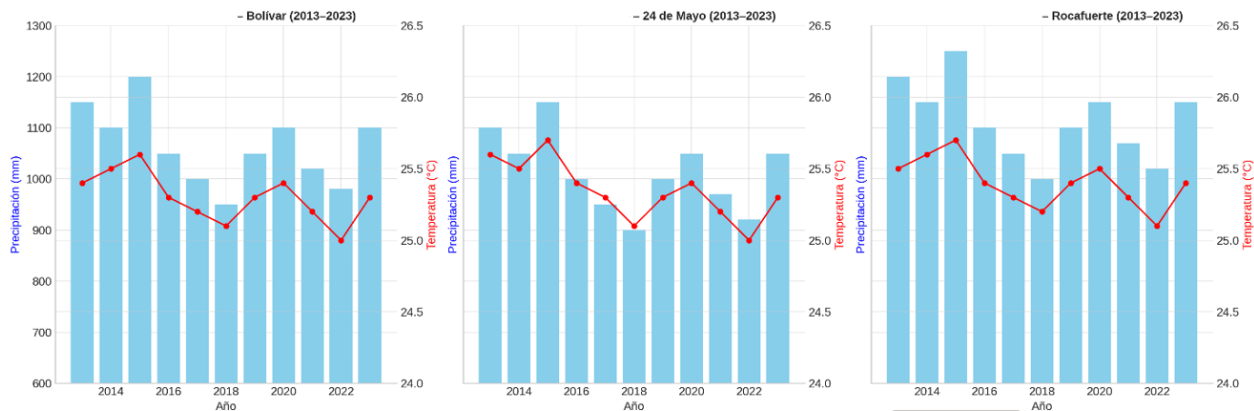
## Dinámica climática interanual de la zonas de estudio

El análisis de temperatura y precipitación mediante un climograma para el período 2013–2023 permitió identificar patrones estacionales críticos y desbalances hídricos estructurales en los cantones de Rocafuerte, Bolívar y 24 de Mayo. Durante la última década, se observó un incremento sostenido de la temperatura media mensual en los meses previos al inicio de la estación lluviosa, con valores superiores a 26,5 °C y picos de hasta 27 °C, representa desviaciones de hasta +2,1 °C respecto a los promedios históricos. Este bloque cálido prelluvia afecta la dinámica de formación

de nubosidad y condiciona el inicio de la temporada de precipitaciones, genera cambios en los ciclos agrícolas locales.

En cuanto a la precipitación, los diagramas revelaron irregularidades significativas, especialmente entre febrero y abril, con periodos de déficit hídrico que coinciden con etapas críticas de desarrollo del camote, como siembra y floración. La variabilidad climática detectada refleja un régimen hidroclimático errático, con impactos directos sobre la productividad y la planificación de cultivos. Estos resultados proporcionan un marco objetivo para interpretar las percepciones de los productores y su capacidad de adaptación frente a eventos climáticos extremos.

**Figura 1.** *Climograma interanual de las áreas de estudio.*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del INAMHI (2013–2023).

En el cantón 24 de Mayo, la serie evidencia un régimen pluviométrico ligeramente inferior respecto a Bolívar, con promedios anuales cercanos a los 1.000 mm y mínimos que se aproximan a los 900 mm en los años más secos. Aunque la estabilidad térmica es semejante a la de los otros cantones, con registros entre 25,0 y 25,7 °C, se observa que los descensos en la precipitación son más notorios, generando una mayor vulnerabilidad hídrica en comparación con Bolívar. Esta condición tiene implicaciones directas sobre la planificación agrícola, pues la dependencia de la lluvia como fuente primaria de agua se ve comprometida en periodos deficitarios, obligando a implementar estrategias de almacenamiento y un calendario agrícola más flexible para reducir riesgos productivos.

En Rocafuerte, los valores de precipitación se mantienen en el rango más alto de los tres cantones, con medias anuales que superan los 1.100 mm y picos que alcanzan hasta 1.250 mm en los años



más húmedos. Esta condición confiere al cantón una ventaja relativa en términos de disponibilidad hídrica, aunque también incrementa la exposición a eventos de saturación de suelos e inundaciones durante las fases de lluvias intensas. La temperatura sigue la misma pauta de estabilidad observada en Bolívar y 24 de Mayo, lo que refuerza la idea de que, en esta región, las oscilaciones interanuales de la precipitación son el factor determinante que modula la variabilidad climática y sus impactos socioeconómicos.

La comparación conjunta de los tres diagramas revela un patrón común: la temperatura permanece casi invariable a lo largo del período analizado, mientras que la precipitación registra fluctuaciones interanuales que definen la dinámica climática de los cantones. Esta constatación implica que los impactos del clima en la producción agrícola, en la disponibilidad de agua y en la planificación territorial dependen principalmente de la variabilidad de las lluvias. Si bien Bolívar y Rocafuerte se benefician de promedios pluviométricos relativamente altos, en 24 de Mayo se percibe una mayor exposición a déficits hídricos, lo que plantea la necesidad de priorizar medidas de adaptación diferenciadas según la realidad climática de cada cantón.

### Capacidad adaptativa frente al cambio climático, de acuerdo a género

Para comprender las desigualdades en la capacidad adaptativa frente al cambio climático, se elaboró una matriz cruzada que relaciona variables de género con acceso a recursos, toma de decisiones, conocimiento climático y participación institucional en las comunidades productoras de camote variedad *Toquecita*. Como se presenta a continuación:

**Tabla 7. Matriz cruzada de adaptación de enfoque de género.**

Comunidad	Género	Acceso a Recursos	Toma de Decisiones	Conocimiento Climático	Participación Institucional
Rocafuerte	Hombre	Alto, apoyos comunitarios	Dominan decisiones	Adecuado, con formación	Activa, poco espacio innovación
	Mujer	Restringido, limitada asistencia	Limitada	Limitado, informal	Débil
Bolívar	Hombre	Adecuado, con limitaciones	Controlan producción	Moderado, poca técnica	Participación irregular
	Mujer	Barreras en tierras y capital	Marginal	Limitado	Casi nula
24 de mayo	Hombre	Restringido, poco insumo y capital	Limitado	Básico	Muy baja
	Mujer	Muy limitado	Muy baja	Tradicional	Inexistente

El análisis de la matriz cruzada evidencia desigualdades estructurales persistentes entre hombres y mujeres en las dimensiones de adaptación. En cuanto al acceso a recursos productivos, los hombres



en Rocafuerte presentan disponibilidad adecuada o amplia de tierra, asistencia técnica y capital, mientras que las mujeres enfrentan limitaciones severas, que van desde escasa propiedad hasta acceso casi nulo a insumos en Bolívar y 24 de Mayo. Este patrón reproduce asimetrías históricas documentadas en contextos rurales latinoamericanos, donde la participación efectiva de las mujeres en procesos productivos continúa limitada.

En la toma de decisiones, se observa una hegemonía masculina marcada, particularmente en Bolívar y 24 de Mayo, donde predominan lógicas patriarcales que relegan a las mujeres a roles de apoyo con mínima influencia estratégica. Rocafuerte constituye una excepción parcial, dado que algunas mujeres participan incipientemente en la definición de estrategias agrícolas y en la gestión de riesgos, refleja un tránsito hacia formas de gobernanza adaptativa más inclusivas.

El conocimiento climático también presenta diferencias de género significativas. Los hombres muestran un nivel técnico sólido, respaldado por formación formal y asesoramiento del INIAP, mientras que las mujeres dependen principalmente de saberes tradicionales fragmentados y tienen acceso limitado a información técnica, especialmente en 24 de Mayo y Bolívar. Estas desigualdades informativas responden tanto a restricciones materiales como a prácticas institucionales que dificultan la formación femenina, limita la generación de capacidades híbridas que integren saberes locales y científicos.

Finalmente, la participación institucional femenina es casi nula en la mayoría de los cantones, reflejada en mínima afiliación a asociaciones y escasa participación en programas de apoyo gubernamental. Esta exclusión compromete la resiliencia comunitaria, pues las decisiones técnicas y oportunas sobre el cultivo de camote, que requieren conocimientos y recursos, dependen principalmente de los hombres. La inequidad de género limita la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos adversos y subraya la necesidad de integrar la reducción de brechas de género como componente central en estrategias de fortalecimiento adaptativo.

---

## Discusión

El perfil sociodemográfico de los productores revela un sistema altamente masculinizado, envejecido y con bajo capital educativo, factores que condicionan la capacidad de adaptación frente al cambio climático. La ausencia total de mujeres en la producción de camote limita la diversidad de perspectivas y estrategias adaptativas, refuerza desigualdades históricas de acceso a tierra y recursos, como señalan Adger et al. (2020). El predominio de agricultores mayores de 50 años plantea desafíos para la innovación y la transmisión intergeneracional, en línea con Arslan et al. (2021), quienes advierten que la baja participación juvenil puede comprometer la continuidad productiva y la resiliencia ante eventos climáticos extremos.

En el plano productivo, la homogeneidad varietal y la especialización en la variedad INIAP Toquecita muestran un modelo eficiente a corto plazo, pero vulnerable frente a plagas, enfermedades y cambios climáticos. La limitada experiencia agrícola y la baja tecnificación coinciden con Rodrigues y Shepherd (2022), quienes destacan que la combinación de conocimiento técnico restringido y saber local condiciona la eficiencia productiva. La falta de diversidad genética y de rotación de cultivos reduce la resiliencia agroecológica, un hallazgo respaldado por Kopnina et al. (2024) y Correia y Lopes (2023), lo que evidencia la necesidad de estrategias de diversificación para fortalecer la adaptación.

El análisis de recursos, mano de obra y adopción tecnológica indica avances parciales en riego tecnificado y conservación de vegetación, pero persisten limitaciones importantes en mecanización, control integrado de plagas y sistematización postcosecha. Tou et al. (2024) enfatizan que la brecha entre intención y acción ambiental es común en sistemas con restricciones económicas y culturales, lo que explica la dependencia de prácticas tradicionales en estas comunidades. Aunque la mayoría de fincas cuenta con riego por goteo, la baja participación femenina y la escasa integración social reducen la resiliencia colectiva, como señalan Böhm et al. (2023) y Godlewska et al. (2022).

La percepción ambiental de los productores evidencia un reconocimiento prolongado de cambios climáticos, incluye lluvias extremas y sequías recurrentes, y ajustes inmediatos en fechas de siembra y riego. Sin embargo, la adopción de variedades adaptadas permanece limitada, lo que refleja un enfoque reactivo más que estratégico, tal como advierte Wang y Mangmeechai (2021).

sobre la “intention–action gap”. La coexistencia de biodiversidad local con presiones de agrotóxicos indica una resiliencia en transición, donde la integración de saberes locales y técnicos puede potenciar la capacidad de respuesta, en consonancia con Soare y Lupu (2023) y Van et al. (2024).

El análisis climático mediante diagramas ombrotérmicos confirma la presencia de bloques cálidos prelluvia, microclimas persistentes y desincronización pluviométrica, afecta directamente la fenología del camote Toquecita y la planificación agrícola. Kueh y Lin (2022) y Palafox et al. (2021) señalan que estas desviaciones térmicas limitan la formación de nubosidad y reducen la capacidad de amortiguación del paisaje, mientras Coffel y Lesk (2024) y Zongo et al. (2022) advierten que la disociación entre temperatura y precipitación impacta negativamente en la absorción hídrica y la evapotranspiración de los cultivos. Sharma et al. (2020), Ornelas et al. (2023) y Muthoni y Shimelis (2020) destacan que estas condiciones generan estrés hídrico y comprometen la calidad y rendimiento del camote, refuerza la urgencia de estrategias adaptativas integrales.

Los resultados de género evidencian desigualdades estructurales persistentes en acceso a recursos, participación en la toma de decisiones y conocimiento climático. Doss (2022) coincide en que las restricciones históricas limitan la inserción femenina en procesos productivos rurales, mientras Evans et al. (2020) y Heckert et al. (2021) destacan que la exclusión de mujeres en espacios de poder obstaculiza la transformación territorial y la gobernanza adaptativa. Henriksson et al. (2021) y Chaudhary et al. (2022) enfatizan la necesidad de articular saberes locales y técnicos para fortalecer la capacidad adaptativa femenina, y Hamlet et al. (2022) subraya que la inclusión institucional es clave para lograr un empoderamiento real y resiliencia comunitaria.

La integración de resultados climáticos, productivos y de género confirma que la capacidad adaptativa en estas comunidades es heterogénea y depende de la experiencia local, el soporte técnico, la motivación individual y la participación social. Senja (2021) advierte que las brechas estructurales restringen la innovación productiva femenina, mientras los datos de esta investigación muestran que la resiliencia colectiva requiere combinar acceso a recursos, formación técnica y liderazgo inclusivo. En este sentido, cualquier estrategia de adaptación frente al cambio climático debe ser integral, considera equidad de género, diversificación de cultivos, manejo hídrico eficiente y fortalecimiento de redes sociales e institucionales para asegurar sostenibilidad y efectividad a largo plazo.



## Conclusiones

Las capacidades de adaptación al cambio climático en las comunidades productoras de camote variedad Toquecita en Manabí presentan limitaciones derivadas de desigualdades estructurales y un perfil sociodemográfico vulnerable. La producción se encuentra concentrada en hombres (100 %) y agricultores mayores (57 % con más de 50 años), con bajo nivel educativo y escasa mecanización, lo que restringe la innovación y la resiliencia. A este panorama se suma la variabilidad climática (2013-2013) constatada en los cantones Bolívar, 24 de Mayo y Rocafuerte, donde la temperatura se mantiene estable, pero la precipitación muestra fluctuaciones interanuales que condicionan la seguridad hídrica y productiva; en particular, en 24 de Mayo se evidencian déficits más acusados que incrementan la vulnerabilidad agrícola y exigen medidas de adaptación diferenciadas respecto a Bolívar y Rocafuerte. En este contexto, los productores implementan ajustes inmediatos ante eventos climáticos, tales como modificaciones en riego y fechas de siembra, mientras que la adopción de variedades adaptadas y prácticas agroecológicas permanece parcial. La participación femenina resulta casi inexistente, limitando la incorporación de perspectivas y estrategias diversas. En conjunto, la investigación concluye que la adaptación permanece mayormente reactiva e individual, y que el fortalecimiento de la resiliencia requiere integrar equidad de género, formación técnica, apoyo institucional efectivo y estrategias territoriales ajustadas a la realidad climática de cada cantón.



## Referencias bibliográficas

- Adger, W., Safra De Campos, R., Siddiqui, T. y Szaboova, L. (2020). Commentary: Inequality, precarity and sustainable ecosystems as elements of urban resilience. *Urban Studies*, 57(7), 1588–1595. <https://doi.org/10.1177/0042098020904594>
- Ahmed, N., Zhang, B., Deng, L., Bozdar, B., Li, J., Chachar, S., Chachar, Z., Jahan, I., Talpur, A., Gishkori, M. S., Hayat, F. y Tu, P. (2024). Advancing horizons in vegetable cultivation: A journey from ageold practices to high-tech greenhouse cultivation—a review. *Frontiers in Plant Science*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1357153>
- Alvarado, D. (2021). Herramientas digitales para recolección, procesamiento y presentación de datos de campo como instrumento para afrontar la contingencia COVID-19. *Encuentro de Ciencias Básicas*, 5, 96–104. <https://doi.org/10.14718/EncuentroCienc.Basicas.2021.5.9>
- Arslan, A., Tschirley, D. L., Di Nucci, C. y Winters, P. (2021). Youth Inclusion in Rural Transformation. *The Journal of Development Studies*, 57(4), 537–543. <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1808199>
- Baffour, F., Awugyi, M., Ofori, N., Hayfron, E., Amekudzi, C., Ghansah, A. y Akorli, R. (2023). Determinants of yam farmers' adaptation practices to climate variability in the Ejura Sekyedumase municipality, Ghana. *Heliyon*, 9(3), e14090. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14090>
- Böhm, G., Pfister, H.-R., Doran, R., Ogunbode, C. A., Poortinga, W., Tvinnereim, E., Steentjes, K., Mays, C., Bertoldo, R., Sonnberger, M. y Pidgeon, N. (2023). Emotional reactions to climate change: A comparison across France, Germany, Norway, and the United Kingdom. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1139133>
- Caparas, M., Zobel, Z., Castanho, A. y Schwalm, C. (2021). Increasing risks of crop failure and water scarcity in global breadbaskets by 2030. *Environmental Research Letters*, 16(10), 104013. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac22c1>
- Castelo, S., Amado, M. y Ferreira, F. (2023). Challenges and Opportunities in the Use of Nature-Based Solutions for Urban Adaptation. *Sustainability*, 15(9), 7243. <https://doi.org/10.3390/su15097243>
- Cavazos, T., Bettolli, M., Campbell, D., Sánchez Rodríguez, R., Mycoo, M., Arias, P., Rivera, J., Reboita, M. S., Gulizia, C., Hidalgo, H., Alfaro, E., Stephenson, T., Sörensson, A., Cerezo-Mota, R., Castellanos, E., Ley, D. y Mahon, R. (2024). Challenges for climate change adaptation in Latin America and the Caribbean region. *Frontiers in Climate*, 6. <https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1392033>
- Chaudhary, B., Erskine, W. y Acciaioli, G. (2022). Hybrid knowledge and climate-resilient agriculture practices of the Tharu in the western Tarai, Nepal. *Frontiers in Political Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpos.2022.969835>
- Cobeña, G., Zambrano, E., Ruilova, F., Ortiz, X. y Hwan, C. (2024). Influence of inorganic fertilization on production parameters of two varieties of sweet potato. *Revista de La Facultad de Agronomía, Universidad Del Zulia*, 41(1), e244109. [https://doi.org/10.47280/revfacagron\(luz\).v41.n1.09](https://doi.org/10.47280/revfacagron(luz).v41.n1.09)
- Coffel, E. y Lesk, C. (2024). Recent shift from energy- to moisture-limitation over global croplands. *Environmental Research Letters*, 19(6), 064065. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad5032>



- Correia, A. y Lopes, L. (2023). Revisiting Biodiversity and Ecosystem Functioning through the Lens of Complex Adaptive Systems. *Diversity*, 15(8), 895. <https://doi.org/10.3390/d15080895>
- Evans, K., Larson, A. y Flores, S. (2020). Learning to learn in tropical forests: Training field teams in adaptive collaborative management, monitoring and gender. *International Forestry Review*, 22(2), 189–198. <https://doi.org/10.1505/146554820829403504>
- Godlewska, M., Banasik, P. y Morawska, S. (2022). The impact of institutions on innovation networks: empirical evidence from Poland. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(4), 1068–1088. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.16781>
- Hamlet, L., Gutierrez, V., Soto, A. y Dickin, S. (2022). Barriers to women's participation, leadership, and empowerment in community-managed water and sanitation in rural Bolivia. *H2Open Journal*, 5(3), 532–548. <https://doi.org/10.2166/h2oj.2022.021>
- Heckert, J., Pereira, A., Doss, C., Myers, E. C. y Quisumbing, A. (2021). Structural Transformation and Gendered Transitions to Adulthood among Rural Youth: Cross-National Evidence from Low- and Middle-Income Countries. *The Journal of Development Studies*, 57(4), 614–634. <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1808196>
- Henriksson, R., Vincent, K., Archer, E. y Jewitt, G. (2021). Understanding gender differences in availability, accessibility and use of climate information among smallholder farmers in Malawi. *Climate and Development*, 13(6), 503–514. <https://doi.org/10.1080/17565529.2020.1806777>
- Hossain, S. y Hasan, M. (2024). *Integrating Ecosystem-Based Approaches for Climate-Resilient Water Management: A Review of Strategies and Case Studies*. 1–17. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4729331>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]. (2023). *Boletín de predicción climática: no: 16—2023* (Técnico No. 16; Número 16, p. 11). [https://www.inamhi.gob.ec/pronostico/cwrf/2023/Boletin\\_CWRF.pdf](https://www.inamhi.gob.ec/pronostico/cwrf/2023/Boletin_CWRF.pdf)
- Karki, S., Burton, P. y Mackey, B. (2020). The experiences and perceptions of farmers about the impacts of climate change and variability on crop production: A review. *Climate and Development*, 12(1), 80–95. <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1603096>
- Kopnina, H., Hughes, A., Zhang, R., Russell, M., Fellingner, E., Smith, S. M. y Tickner, L. (2024). Business education and its paradoxes: Linking business and biodiversity through critical pedagogy curriculum. *British Educational Research Journal*, 50(6), 2712–2734. <https://doi.org/10.1002/berj.4048>
- Kueh, M.-T. y Lin, C.-Y. (2022). Warming Trend and Cloud Responses over the Indochina Peninsula during Monsoon Transition. *Remote Sensing*, 14(16), 4077. <https://doi.org/10.3390/rs14164077>
- Loor, L. y Párraga, K. (2021). *Conciencia ambiental y su relación con el comportamiento ecológico en la unidad educativa particular católico “Pedro Schumacher” del cantón Tosagua* [informe de trabajo de titulación previa la obtención del título de ingeniero en medio ambiente, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí - Manuel Félix López]. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1654/TTMA68D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>





- Madrid, R., Bates, S., Casapulla, T., y Grijalva, R. (2022). Social support in rural communities in Manabí province, Ecuador. *Rural and Remote Health*. <https://doi.org/10.22605/RRH6957>
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2023-2027)* (p. 135). Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). <https://www.undp.org/es/ecuador/publicaciones/plan-de-adaptacion-al-cambio-climatico-del-ecuador-2023-2027>
- Muthoni, J. y Shimelis, H. (2020). Heat and drought stress and their implications on potato production under dry African tropics. *Australian Journal of Crop Science*, 14(9):2020, 1405–1414. <https://doi.org/10.21475/ajcs.20.14.09.p2402>
- Ornelas, A., Cordeiro, A. y Lameiras, J. M. (2023). Thermal Comfort Assessment in Urban Green Spaces: Contribution of Thermography to the Study of Thermal Variation between Tree Canopies and Air Temperature. *Land*, 12(8), 1568. <https://doi.org/10.3390/land12081568>
- Otálora, A., García-Quintero, A., Mera-Erazo, J., Lerma, T. A., Palencia, M., Mercado, T. y Mindtech, S. (2024). Sweet potato, batata or camote: (*Ipomoea batatas*): An overview about its crop, economic aspects and nutritional relevance. *Journal of Science with Technological Applications*, 17, 1–10. <https://doi.org/10.34294/j.jsta.24.17.100>
- Palafox, E., López-Martínez, J., Hernández-Stefanoni, L. y Hernández-Nuñez, H. (2021). Impact of Urban Land-Cover Changes on the Spatial-Temporal Land Surface Temperature in a Tropical City of Mexico. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(2), 76. <https://doi.org/10.3390/ijgi10020076>
- Panchana, R. (2023). Análisis de la planificación territorial en la Parroquia Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Provincia de Manabí, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 8(6), 1503–1523. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i6.5761>
- Pratap, D., Tamuly, G., Anbarasan, S., Pandey, A., Singh, A., Debnath, A., Asmatullah y Iberaheem, M. (2024). Climate Change and Global Agriculture: Addressing Challenges and Adaptation Strategies. *Journal of Experimental Agriculture International*, 46(6), 799–806. <https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i62533>
- Rodrigues, R. R. y Shepherd, T. G. (2022). Small is beautiful: Climate-change science as if people mattered. *PNAS Nexus*, 1(1). <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgac009>
- Senja, O. (2021). Gender and Climate Change: Challenges and Opportunities. *HAPSc Policy Briefs Series*, 2(2), 85. <https://doi.org/10.12681/hapscpbs.29494>
- Sharma, T., Vittal, H., Karmakar, S. y Ghosh, S. (2020). Increasing agricultural risk to hydro-climatic extremes in India. *Environmental Research Letters*, 15(3), 034010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab63e1>
- Soare, I. y Lupu, C. (2023). Enhancing Rural Integration into European Agriculture: Rediscovering Sustainable Agri-Food in Romania Dealu Mare region, Romania. *Central European Journal of Geography and Sustainable Development*, 5(2), 46–61. <https://doi.org/10.47246/cejgsd.2023.5.2.3>
- Tou, L., Wang, J. y Chu, M. (2024). From intention to action: Enabling sustainable agriculture in emerging economies through decentralized regulations for manure management. *Public Administration and Development*, 44(5), 445–459. <https://doi.org/10.1002/pad.2066>





- Van, M., Durose, C. y Agger, A. (2024). How local practices of sociopolitical innovation develop: And Why This Matters for Urban Transformations. *International Journal of Urban and Regional Research*, 48(4), 585–602. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.13246>
- Wang, H. y Mangmeechai, A. (2021). Understanding the Gap between Environmental Intention and Pro-Environmental Behavior towards the Waste Sorting and Management Policy of China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 757. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020757>
- Worku, A. y Terefe, M. (2023). Effect of climate change on food security. *Ratarstvo i Povrtarstvo*, 60(1), 20–25. <https://doi.org/10.5937/ratpov60-40400>
- Zongo, B., Dogot, T. y Toe, P. (2022). Farmers' Perception of Indigenous Forecast and Climate Information in West Africa: An Evidence-based Review. *Sustainable Agriculture Research*, 11(3), 10. <https://doi.org/10.5539/sar.v11n3p10>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

Los autores agradecen de manera especial a todas las comunidades que participaron en el estudio, puesto que su aporte evidencia una realidad creciente en el sector productivo.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.