

Percepción y adaptabilidad climática en asentamientos urbanos/rurales del cantón Bolívar

Climate perception and adaptability in urban/rural settlements of the Bolívar canton

Percepção climática e adaptabilidade em assentamentos urbanos/rurais do cantão de Bolívar

Recibido: 24/01/2026 | Revisado: 03/02/2026 | Aceptado: 04/02/2026 | Publicado: 05/02/2026

José Manuel Calderón Pincay

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

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Ecuador

E-mail: jose.calderon@espam.edu.ec

Carlos Neptali Vera Solorzano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0009-0000-0849-6061>

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Ecuador

E-mail: carlos.veras@espam.edu.ec

Resumen

El objetivo de esta investigación es evaluar la percepción y adaptabilidad clima de asentamientos humanos en entornos urbanos y rurales del cantón Bolívar con el propósito de generar data clave que tributo a una toma de decisiones máseficientes en materia de cambio clima. Se empleó un enfoque exploratorio y descriptivo, con una muestra de 230 personas distribuidas en las parroquias Calceta, Quiroga y Membrillo. La investigación integró datos climáticos de la última década (2015–2024) con encuestas sobre percepción, vulnerabilidad y capacidad de respuesta. Los resultados climáticos evidencian variaciones en la temperatura máxima y mínima, con descensos significativos en 2020 y recuperación posterior, así como una marcada irregularidad en la precipitación, con extremos de sequía y lluvias intensas. En cuanto a percepción, más del 90% de los encuestados reconoce impactos significativos del cambio climático en su entorno, destacando alteraciones en los patrones de lluvia, pérdida de biodiversidad y afectaciones en la producción agrícola. Asimismo, el 95% identifica que el aumento de la temperatura compromete la disponibilidad de agua. En el ámbito socioeconómico, el 76% de los participantes percibe ingresos menores a 450 dólares y el 67% depende de la agricultura, lo que incrementa su vulnerabilidad. Las comunidades urbanas muestran mayor capacidad de respuesta mediante planificación, educación y proyectos de resiliencia, mientras que las rurales recurren a prácticas tradicionales como diversificación de cultivos y bancos de semillas. El estudio concluye que la resiliencia comunitaria puede fortalecerse mediante estrategias de adaptación basadas en ecosistemas, articulando iniciativas locales con políticas nacionales.

Palabras clave: Cambio climático; Percepción comunitaria; Vulnerabilidad climática; Adaptación basada en ecosistemas.

Abstract

The objective of this research is to evaluate the perception and climate adaptability of human settlements in urban and rural environments of the Bolívar canton, with the aim of generating key data that contribute to more efficient decision-making in climate change matters. An exploratory and descriptive approach was used, with a sample of 230 people distributed across the parishes of Calceta, Quiroga, and Membrillo. The research integrated climate data from the last decade (2015–2024) with surveys on perception, vulnerability, and response capacity. The climate data show variations in maximum and minimum temperatures, with significant decreases in 2020 followed by recovery, as well as marked irregularity in precipitation, with extremes of drought and intense rainfall. Regarding perception, more than 90% of respondents recognize significant impacts of climate change on their environment, highlighting alterations in rainfall patterns, loss of biodiversity, and effects on agricultural production. Furthermore, 95% identify that the temperature increase compromises water availability. In the socioeconomic sphere, 76% of participants earn less than \$450, and 67% depend on agriculture, which increases their vulnerability. Urban communities demonstrate a greater capacity to respond through planning, education, and resilience projects, while rural communities rely on traditional practices such as crop diversification and seed banks. The study concludes that community resilience can be strengthened through ecosystem-based adaptation strategies, linking local initiatives with national policies.

Keywords: Climate change; Community perception; Climate vulnerability; Ecosystem-based adaptation.

Resumo

O objetivo desta pesquisa é avaliar a percepção e a adaptabilidade climática de assentamentos humanos em contextos urbanos e rurais do cantão Bolívar, com o propósito de gerar dados-chave que contribuam para uma tomada de decisões

mais eficiente em matéria de mudança climática. Foi empregado um enfoque exploratório e descritivo, com uma mostra de 230 pessoas distribuídas nas paróquias Calceta, Quiroga e Membrillo. A investigação integrou dados climáticos da última década (2015–2024) com perguntas sobre percepção, vulnerabilidade e capacidade de resposta. Os resultados climáticos evidenciaram variações na temperatura máxima e mínima, com descidas significativas em 2020 e recuperação posterior, bem como uma irregularidade registrada na precipitação, com extremos de seca e chuvas intensas. No que diz respeito à percepção, mais de 90% dos entrevistados reconhecem impactos significativos na mudança climática em seu ambiente, destacando alterações nos padrões de chuva, perda de biodiversidade e afetações na produção agrícola. Sim, 95% identificam que o aumento da temperatura compromete a disponibilidade de água. No âmbito socioeconômico, 76% dos participantes percebem ingressos menores para 450 dólares e 67% da agricultura, o que aumenta sua vulnerabilidade. As comunidades urbanas precisam de maior capacidade de resposta por meio de planejamento, educação e projetos de resiliência, enquanto as comunidades rurais recorrem a práticas tradicionais como diversificação de cultivos e bancos de sementes. O estudo concluiu que a resiliência comunitária pode ser fortalecida por meio de estratégias de adaptação baseadas em ecossistemas, articulando iniciativas locais com políticas nacionais.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Percepção da comunidade; Vulnerabilidade climática; Adaptação baseada em ecossistemas.

1. Introducción

El cambio climático es un fenómeno con causas y efectos multiescales en los contextos espacial, temporal y de impacto socioambiental (Ortiz, 2023), las consecuencias indirectas de los desastres socio-naturales, como epidemias y hambrunas, afectan especialmente a las regiones más pobres y menos desarrolladas del mundo (López & López, 2018). Desde la perspectiva social, las poblaciones son vulnerables al cambio climático (CC) y experimentan efectos negativos como el aumento del nivel del mar, sequías más frecuentes, huracanes más intensos, lluvias torrenciales, vientos fuertes y climas extremos; esta vulnerabilidad afecta tanto a nivel individual como comunitario, nacional y global (Olmos, et al., 2013; Hidalgo, 2016). Por otro lado, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha señalado que los países del sur global son los más vulnerables al calentamiento global, sufriendo más intensamente las consecuencias de fenómenos climáticos extremos, como inundaciones repentinas y sequías prolongadas (Reyes, 2022; Basurto & Guerrero, 2024). Estos efectos ya se evidencian en América Latina, a lo que se agrega la desaparición de los glaciares tropicales, principalmente en los Andes centrales, aumentando la vulnerabilidad de las poblaciones urbanas y rurales que necesitan agua para atender sus necesidades (Córdova, 2020).

Según lo expuesto por Miranda (2024) en su Reporte regional del Banco Mundial, Ecuador sufrirá graves impactos en su economía y desarrollo como producto del calentamiento global, estimándose que hasta 2050 se podría reducir el PIB per cápita en 4%; en este contexto, los impactos más importantes en los escenarios de sequía e inundación reportados para el país, recaerían en los sectores agrícola, de infraestructura del transporte y de producción de energía hidroeléctrica, de la cual Ecuador es altamente dependiente (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] Ecuador, 2024).

En la provincia de Manabí, el cantón Bolívar perteneciente al sistema de la cuenca hidrográfica 100 - Chone (Araque et al., 2019) presenta un sinnúmero de problemáticas que acrecientan los efectos adversos del cambio climático, tales como deforestación, variaciones climáticas, los deslaves y la quema de pastizales, así como el mal uso de productos agroquímicos (Aveiga et al., 2019) que inciden directamente en el aumento de los gases de efecto invernadero (Coto et al., 2021; Mejía 2022) que repercuten sobre los medios de producción y de vida, la resiliencia de sus comunidades y su capacidad de percepción y adaptación (Cárdenas et al., 2022; Vivas et al., 2023; Calderón et al., 2023).

Por tanto, para Abril e Infante (2022) la percepción y adaptación al cambio climático basada en el conocimiento y acciones locales no siempre coinciden con las estrategias planificadas a nivel nacional e internacional, por lo que es necesario que las soluciones sean más específicas y consideren las particularidades de cada región. La clave para la sostenibilidad urbana y rural es fortalecer la resiliencia reconociendo conjuntamente las características sociales, económicas y biofísicas, previniendo la segregación y asegurando la integración social de las poblaciones (Ballinas, 2024).

El realizar estudios de adaptación y percepción climática guarda relación con lo expuesto en la normativa ambiental ecuatoriana, especialmente en el Código Orgánico del Ambiente [COA, 2019] en el artículo 248, literal 8 que indica que el Estado ecuatoriano en materia de cambio climático debe “Garantizar el acceso oportuno a la información necesaria para gestionar adecuadamente el riesgo a través de medidas de adaptación y mitigación”; de igual manera lo exponen Subia y Subia (2022) quienes reportan que el Estado ecuatoriano tiene la obligación de generar espacios de articulación para mitigar y adaptar los efectos del cambio climático, y es justo ahí, donde la academia hace su aporte al brindar conocimiento necesario para la toma de decisiones en la política pública (Borbor et al., 2021).

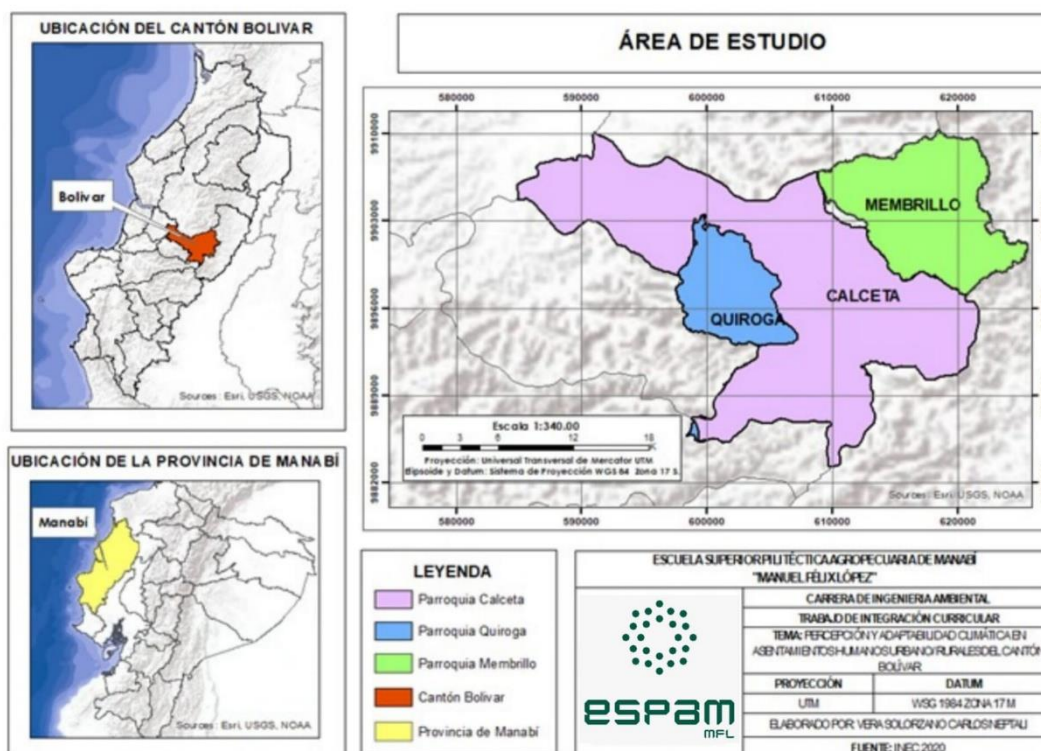
La capacidad de adaptación es la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (y sus variaciones extremas) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentar las consecuencias (Córdova, 2020). La falta de información climática, estudios de impacto y de vulnerabilidad, carencias y confusiones en el conocimiento, representan las mayores barreras para lograr la adaptación (Suazo & Torres, 2021), por ende, el objetivo de esta investigación es evaluar la percepción y adaptabilidad climática de asentamientos humanos en entornos urbanos y rurales del cantón Bolívar con el propósito de generar data clave que tribute a una toma de decisiones más eficientes en materia de cambio climático.

2. Metodología

2.1 Área de estudio

La investigación se efectuó en el cantón Bolívar, provincia de Manabí considerando su división político administrativa, esto es la parroquia urbana Calceta y las parroquias rurales Quiroga y Membrillo.

Figura 1. Mapa de ubicación del sitio de estudio.



Fuente: Autores.

2.2 Tipo de estudio

Se realizó una investigación mixta, en parte investigación de campo, en parte investigación social entrevistando a personas (Minayo, Deslandes & Gomes, 2025; Pereira et al., 2018) en un estudio de naturaleza cuantitativa, en parte con cuantificación de datos cualitativos posibilitada por el uso de una escala Likert (Costa Jr. et al., 2024; Likert, 1932) y utilizando estadística descriptiva con gráficos de líneas, gráficos circulares, gráficos de barras, clases de datos y valores de frecuencia absoluta en cantidad y frecuencia porcentual relativa (Shitsuka et al., 2014).

Este estudio fue de carácter exploratorio y descriptivo, ya que refleja cómo las comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar perciben y se adaptan al cambio climático (Ramírez, et al., 2022; Moreno, 2020).

2.3 Tamaño de la muestra

Bolívar cuenta con 41.827 habitantes distribuidos en sus 3 parroquias representando el 52,16% rural y el 47,84% para el sector urbano (Instituto Nacional de Estadística y Censo de Ecuador [INEC], 2022). Para el tamaño de la muestra se empleará la fórmula descrita por Juca (2023), que considera un margen de error del 5% y un nivel de confianza de 95% a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

N = 41.827 (tamaño de la población)

Z = 1.96 (probabilidad normal asociada con el nivel de confianza (95%))

e = 5% (margen de error)

P = 0.05 (probabilidad de éxito)

Q = 0.05 (probabilidad de fracaso)

n = tamaño de la muestra

2.4 Análisis de datos climáticos

Para el diagnóstico se efectuó en primera instancia un análisis de las condiciones climáticas del cantón tomando como referencias las variables de temperatura y precipitación, midiendo el aumento del promedio anual de las temperaturas media, mínima y máxima; el aumento de la intensidad de lluvias y la cantidad de días secos consecutivos (Enríquez, et al., 2021), tomando como referencia un periodo de 10 años (2015-2024) contrastando con las bases de datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador (INAMHI) y de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) (Mendoza, et al., 2024).

2.5 Diseño y aplicación de encuestas

Para la percepción climática de las poblaciones se efectuó una encuesta de 16 preguntas (tabla 1) relacionadas con el reconocimiento del cambio climático, potenciales afectaciones que la comunidad ha identificado, medios de comunicación donde han recibido información, entre otros (Plata, et al., 2023).

Tabla 1. Preguntas para la encuesta.

Conocimiento sobre cambio climático		Medios de información sobre cambio climático	
1	¿Considera que tiene suficiente conocimiento sobre los efectos del cambio climático en su entorno local?	9	¿Recibe información sobre el cambio climático a través de medios digitales (e.g., redes sociales, sitios web)?
2	¿Cree que el cambio climático está influyendo en la variabilidad climática en su comunidad (e.g., sequías, lluvias intensas)?	10	¿Confía en los programas de radio o televisión locales como fuentes de información sobre el cambio climático?
3	¿Cuenta usted con información clara y confiable sobre las causas del cambio climático?	11	¿Considera que los talleres o charlas en su comunidad le han ayudado a comprender mejor este fenómeno?
4	¿Entiende cómo el cambio climático afecta la agricultura y la biodiversidad?	12	¿Piensa que los informes de instituciones oficiales son útiles para entender el cambio climático?
Afectaciones identificadas en la comunidad		Percepción y acciones frente al cambio climático	
5	¿Ha notado cambios significativos en los patrones de lluvia en los últimos años?	13	¿Cree que su comunidad tiene la capacidad de adaptarse a los cambios climáticos?
6	¿Percibe que el cambio climático está afectando negativamente la producción de alimentos en su comunidad?	14	¿Considera que las acciones comunitarias (e.g., reforestación, manejo de residuos) ayudan a mitigar los efectos del cambio climático?
7	¿Cree que el aumento de temperatura está impactando la disponibilidad de agua en su área?	15	¿Está de acuerdo en que implementar sistemas de riego eficiente puede ser una medida efectiva para enfrentar el cambio climático?
8	¿Ha identificado una pérdida en la biodiversidad local atribuible al cambio climático?	16	¿Cree que las estrategias basadas en la naturaleza (e.g., conservación de áreas verdes) son importantes para reducir la vulnerabilidad al cambio climático?
Nota: Todas las preguntas se responderán en una escala Likert de 4 niveles (1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: De acuerdo, 4: Totalmente de acuerdo).			

Fuente: Autores.

2.6 Medición del nivel de vulnerabilidad de comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar

Para la determinación del nivel de vulnerabilidad se aplicó una encuesta de 24 preguntas dicotómicas (Si/No) considerando 14 ítems para sensibilidad, 6 ítems para exposición y 4 ítems para capacidad de adaptación siguiendo lo descrito por Acuña (2022). Se empleó un método de muestreo no probabilístico por conveniencia, para la difusión de la encuesta principalmente por medios digitales (Peña & Sandoval, 2024), en el caso de las poblaciones rurales que no contaban con acceso a internet se efectuó la encuesta por escrito (Jaramillo, et al., 2022).

Tabla 2. Preguntas para determinación de la vulnerabilidad.

Indicadores para determinación de vulnerabilidad climática en comunidades		
Indicadores de sensibilidad	Si	No
1	Usted tiene un ingreso económico menor a \$450 mensuales	
2	Usted depende de la agricultura como actividad económica	
3	Usted vive con más de cinco personas en su casa	
4	Usted vive con uno o más adultos mayores	
5	Usted vive con uno o más niños menores a cinco años	
6	Usted sabe leer y escribir	
7	Usted asiste al centro de salud más cercano	
8	Usted cuenta con agua potable en su casa	
9	Usted cuenta con energía eléctrica en su casa	

10	Usted cuenta con conexión al servicio de alcantarillado en su casa
11	Existen escuelas o colegio cerca del área
12	Existe la recolección de basura en su barrio
13	Existen áreas verdes como parques en su barrio
14	Existe un espacio de reunión para los habitantes en su barrio
Indicadores de exposición	
15	En los últimos cinco años ha aumentado la temperatura en el sector
16	En los últimos cinco años han aumentado las lluvias en el sector
17	En los últimos cinco años han aumentado las sequías en el sector
18	Usted considera que existe riesgo de inundación en el sector
19	Usted considera que existe riesgo de deslizamientos de tierra en el sector
20	Existen incendios forestales de magnitud en el área
Indicadores de capacidad de adaptación	
21	Usted sabe que es el cambio climático
22	Usted ha recibido o participado en capacitaciones sobre el riesgo climático
23	Usted conoce si existe un plan de evacuaciones en caso de aluviones o incendios forestales
24	Usted conoce sobre gestión de riesgos

Fuente: Adaptada de Acuña (2022).

2.7 Medición de la capacidad de respuesta de comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar

Para la medición de la capacidad de respuesta en las comunidades urbanas se empleó la metodología de Taedong y Hughes (2017), que considera 24 indicadores tal como se refleja en la Tabla 3. Para el caso de las comunidades rurales, se aplicó lo descrito por Del Valle y Guerrero (2024), quienes emplearon 9 indicadores: diversificación de los cultivos, prácticas de conservación del suelo, producción para autoconsumo, autosuficiencia, dependencia de insumos externos, banco de semilla, manejo de alimentos para animales, organización y conocimientos tradicionales.

Tabla 3. Indicadores de la capacidad de respuesta en comunidades urbanas

Indicadores de la capacidad de respuesta
Plantación de árboles y/o espacios verdes
Defensas ante inundaciones
Sistemas de captura de aguas de tormenta
Planificación y simulación de crisis
Protección de áreas frente al desarrollo urbano
Cubiertas verdes
Sistemas de alarma y evacuación
Medidas de resiliencia en edificaciones

Proyectos para la población más vulnerable
Educación para reducir el consumo de agua
Iniciativas de calidad del aire
Participación de la comunidad/educación
Reducción del consumo de energía
Almacenamiento de agua, tanques, embalses
Desarrollo restringido en áreas inundables
Diversificación del suministro de agua
Sumideros para el agua/captura del agua de lluvia
Diseño paisajístico de bajo consumo hídrico
Cubiertas blancas
Sistemas de refrigeración para infraestructuras
Medidas de prevención de enfermedades
Control de fugas en la infraestructura hídrica
Reequipamiento de edificaciones existentes
Sombreado de espacios y mercados públicos

Fuente: Taedong y Hughes (2017).

Los indicadores de la Tabla 3 fueron calificados en una escala de Likert con puntuaciones entre 1 a 5, lo que permitió una semaforización siguiendo lo dispuesto por Altieri y Nichols (2017) (Tabla 4).

Tabla 4. Sistema de semáforo para determinar la capacidad de respuestas.

Color	Valoración	Significado
Verde	5	Alta capacidad de respuesta y recuperación
Amarillo	3 y 4	Capacidad de respuestas y recuperación Media
Rojo	1 y 2	Baja capacidad de respuesta y recuperación

Fuente: Altieri y Nichols (2017).

2.8 Estrategias de adaptación con enfoque AbE

Para el establecimiento de las estrategias de adaptación se tomó lo dispuesto por Álava y Guerrero (2021) junto con lo propuesto por García (2021), sistematizando en una matriz la información recopilada.

Tabla 5. Estrategias de adaptación con enfoque AbE.

Estrategias de adaptación con enfoque AbE para comunidades urbanas y rurales							
Nombre de la estrategia							
Componente		Urbano/Rural					
Obj.	Act.	Tarea	Beneficiario	Responsable	Indicador de evaluación	Costo	Relación AbE

Fuente: Autores.

3. Resultados y Discusión

En la presente investigación se obtienen los siguientes resultados:

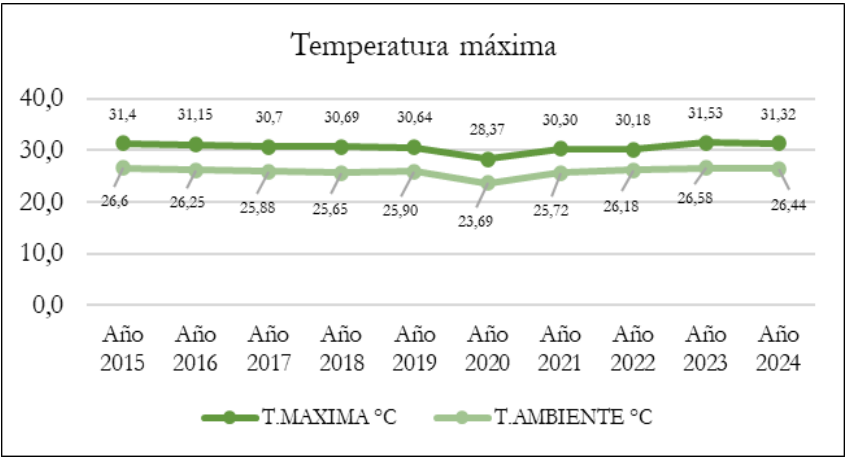
3.1 Datos climáticos del Cantón Bolívar

En base a los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Meteorología e hidrología de Ecuador (INAMHI) y de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), se recopilaron los datos del promedio anual de la temperatura máxima, mínima, la temperatura ambiente y la precipitación.

En la Figura 2, durante el periodo 2015–2024 se observa una variación interanual en las temperaturas máximas y ambientes registradas. La temperatura máxima presentó una tendencia general de estabilidad con ligeras fluctuaciones, alcanzando su punto más bajo en 2020 (28.37°C) y el más alto en 2023 (31.53°C). Por su parte, la temperatura ambiente mostró un comportamiento similar, con el valor mínimo también en 2020 (23.69°C) y el máximo en 2015 (26.6°C). A partir de 2021, ambas variables evidencian un incremento sostenido, recuperando niveles similares a los años iniciales del periodo. Este comportamiento sugiere una posible influencia de factores climáticos regionales o eventos específicos que afectaron las condiciones térmicas en 2020, seguido de una recuperación térmica en los años posteriores.

La variabilidad de la temperatura máxima en Bolívar, con descensos en 2020 y repuntes en 2023, refleja la influencia de fenómenos de variabilidad climática como El Niño y La Niña. Estos eventos alteran la radiación solar y la circulación atmosférica, generando oscilaciones térmicas que afectan directamente la productividad agrícola y la salud comunitaria. Estudios recientes en Ecuador destacan que el incremento sostenido de las temperaturas máximas está alineado con tendencias globales de calentamiento en regiones tropicales, lo que incrementa la vulnerabilidad de los sistemas agroalimentarios (Daza et al., 2020).

Figura 2. Temperatura máxima.

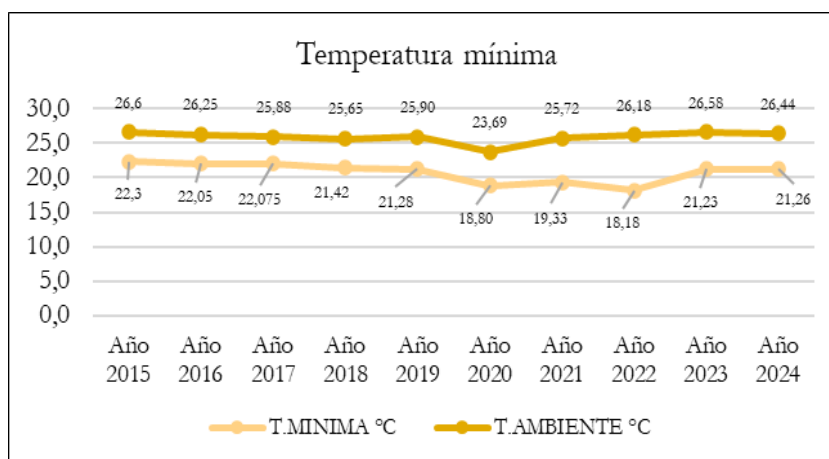


Fuente: Autores.

En la Figura 3, se comprende entre 2015 y 2024, la temperatura mínima presentó una tendencia descendente entre 2015 (22.3°C) y 2021 (18.18°C), con una disminución acumulada de 4.12°C. Este descenso fue más pronunciado entre 2018 y 2021, coincidiendo con una reducción en la temperatura ambiente en 2020 (23.69°C), el valor más bajo del decenio. A partir de 2022, se observa una recuperación gradual en la temperatura mínima, estabilizándose en 21.26°C para los años 2023 y 2024. La temperatura ambiente, por su parte, se mantuvo relativamente estable en torno a los 26°C, salvo por el descenso puntual en 2020. Estos patrones sugieren la influencia de eventos climáticos atípicos en 2020, posiblemente asociados a variaciones regionales o fenómenos globales, seguidos de una recuperación térmica en los años posteriores.

La disminución progresiva de la temperatura mínima hasta 2021 y su posterior recuperación evidencia un patrón de enfriamiento nocturno seguido de estabilización. Este comportamiento puede alterar los ciclos fenológicos de cultivos sensibles y modificar la humedad del suelo, generando estrés climático en sistemas agroecológicos. Investigaciones en Manabí han señalado que la fragmentación de ecosistemas y la variabilidad térmica afectan la conectividad de los bosques secos tropicales, lo que repercute en la resiliencia ecológica y agrícola (Quimis et al., 2023).

Figura 3. Temperatura mínima.

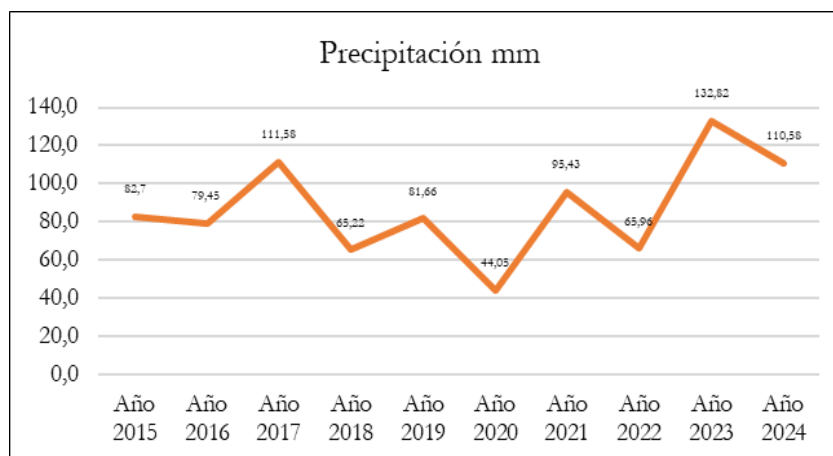


Fuente: Autores.

En la Figura 4, durante el periodo 2015–2024, la precipitación anual presentó una variabilidad significativa, con valores que oscilaron entre un mínimo de 44.05 mm en 2020 y un máximo de 132.82 mm en 2023. Se identifican tres picos relevantes: en 2017 (111.58 mm), 2021 (95.43 mm) y 2023 (132.82 mm), lo que sugiere la ocurrencia de eventos pluviométricos intensos en esos años. En contraste, los años 2018, 2020 y 2022 registraron niveles considerablemente más bajos, lo que podría estar asociado a condiciones de sequía o disminución de la actividad convectiva. La tendencia general muestra una recuperación en los niveles de precipitación a partir de 2021, alcanzando nuevamente valores superiores a 100 mm en 2023 y 2024. Estos patrones reflejan una dinámica climática interanual que debe ser considerada en la planificación de estrategias de adaptación hídrica y agrícola.

La precipitación anual mostró extremos marcados, con sequías en 2020 y lluvias intensas en 2023. Esta irregularidad incrementa el riesgo de inseguridad hídrica y alimentaria, además de fenómenos como inundaciones y erosión. Estudios recientes sobre gestión de riesgos en Ecuador subrayan que la variabilidad pluviométrica, asociada al cambio climático y la urbanización no planificada, exige estrategias de adaptación hídrica más robustas y sistemas de alerta temprana (Brambilla, 2025).

Figura 4. Precipitación.



Fuente: Autores.

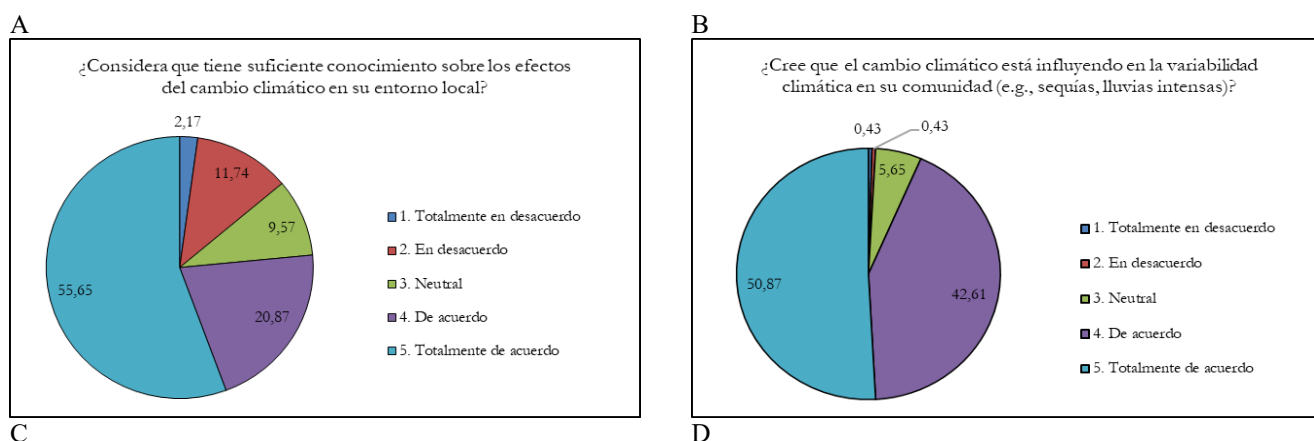
3.2 Percepción climática y adaptación de las comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar

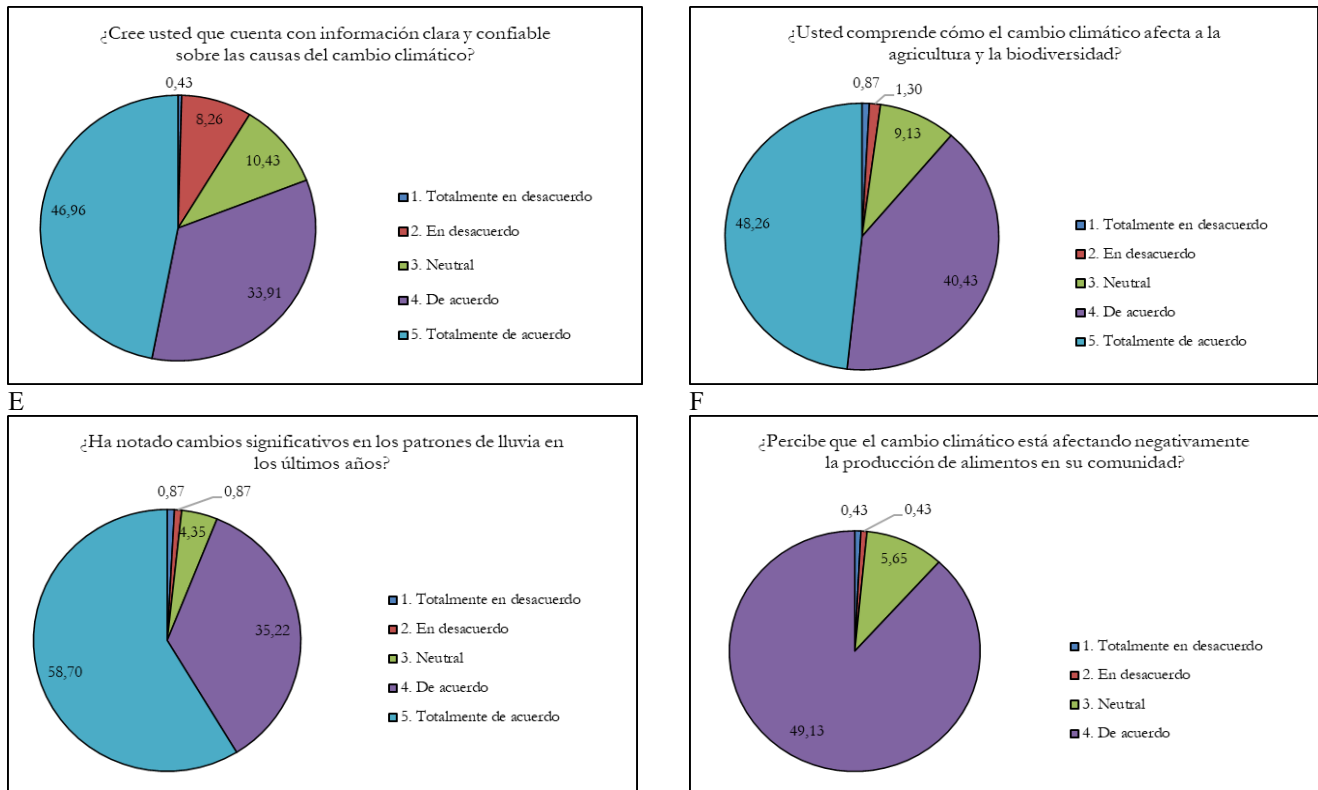
En base a las preguntas de la encuesta de la Tabla 1 sobre la percepción climática, la cual fue respondida por 230 personas se tiene que el 56 % son del género femenino y el 44 % del masculino.

Los resultados muestran que, aunque solo el 55,65% conoce las ramificaciones locales del cambio climático (Figura 5A), existe una percepción crítica de sus efectos: el 93,48% considera significativos los impactos en sus comunidades (Figura 5B) y el 80,87% afirma acceder a información fiable sobre sus causas (Figura 5C). Asimismo, el 88,69% comprende la influencia del fenómeno en la agricultura y biodiversidad (Figura 5D), mientras que una amplia mayoría del 93,92% ha observado alteraciones en los patrones de lluvia (Figura 5E) y coincide en que el cambio climático perjudica gravemente la producción local de alimentos (Figura 5F).

Los resultados muestran que más del 90% de los encuestados reconoce impactos significativos del cambio climático en su entorno, lo que refleja una alta conciencia comunitaria. Este hallazgo coincide con estudios en Ecuador que señalan que la percepción ciudadana sobre el cambio climático ha aumentado en la última década, aunque persisten brechas en la comprensión técnica y en la capacidad de acción (Toulkeridis et al., 2020). Asimismo, la confianza en medios digitales y talleres comunitarios como fuentes de información confirma la importancia de la comunicación participativa, tal como lo destacan Jiménez et al. (2022), quienes subrayan que la educación ambiental comunitaria es clave para fortalecer la resiliencia social.

Figura 5. Cambio climático (A), variabilidad climática (B), información clara (C), biodiversidad (D), patrones de lluvia (E), producción de alimentos (F).

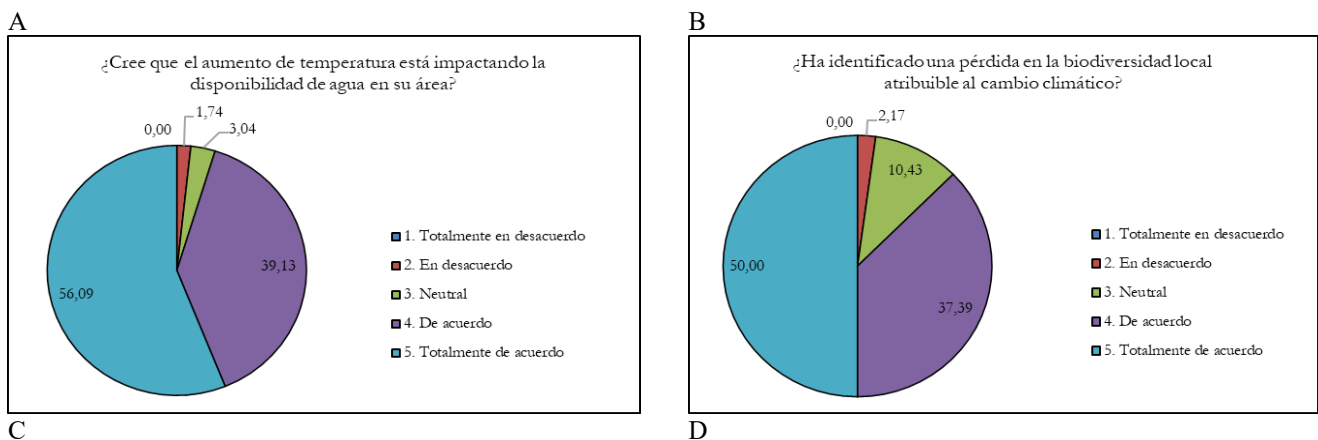


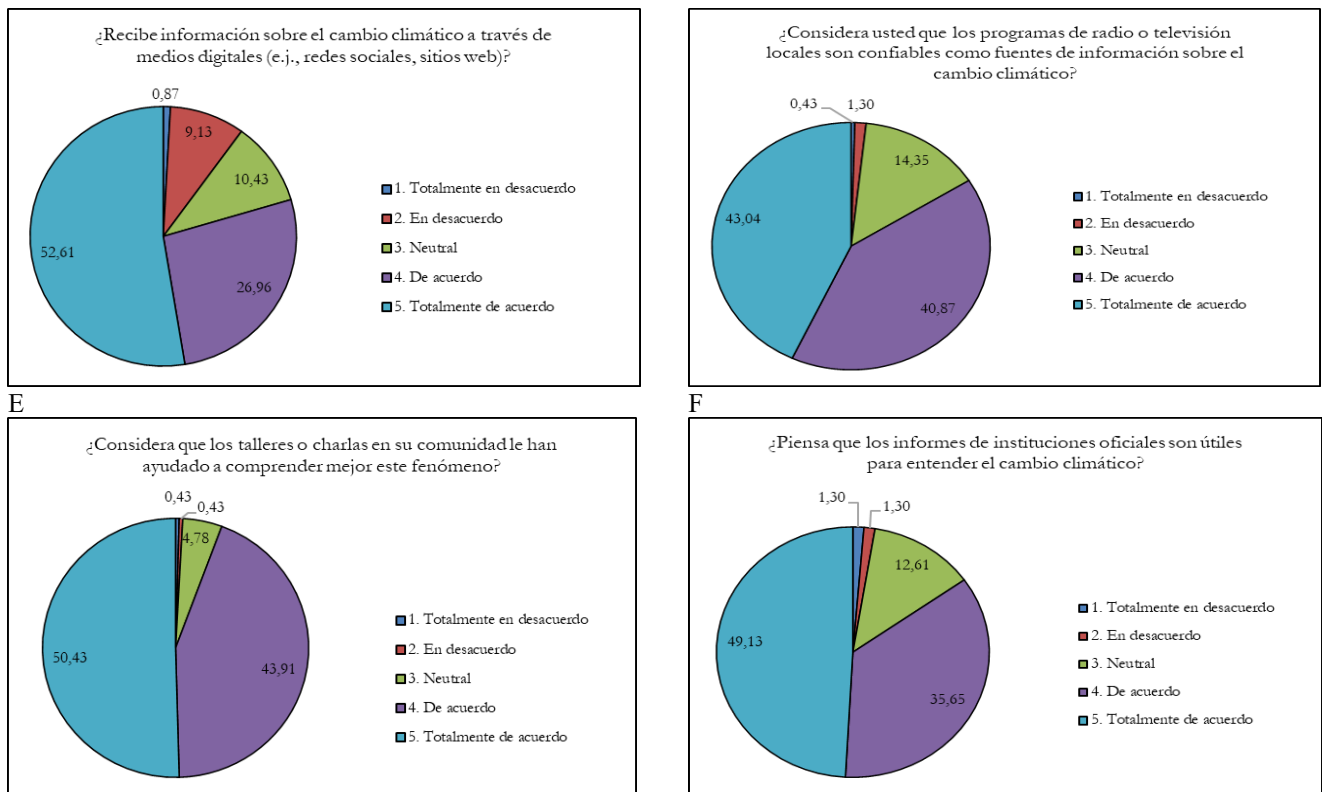


Fuente: Autores.

Sobre el impacto ambiental y fuentes de información la Figura 6, el 95,22% coincide en que el aumento de temperatura afecta la disponibilidad de agua (6A) y el 87,39% identifica una pérdida de biodiversidad local (6B). En cuanto a los canales de comunicación, el 97,57% se informa por medios digitales (6C), mientras que el 83,91% confía en la radio o televisión local (6D). Finalmente, el 94,34% valora positivamente los talleres comunitarios (6E) y el 84,78% reafirma la utilidad de los informes oficiales (6F).

Figura 6. Temperatura (A), pérdida de biodiversidad (B), información (C), programas de información (D), comunidad (E), informes institucionales (F).

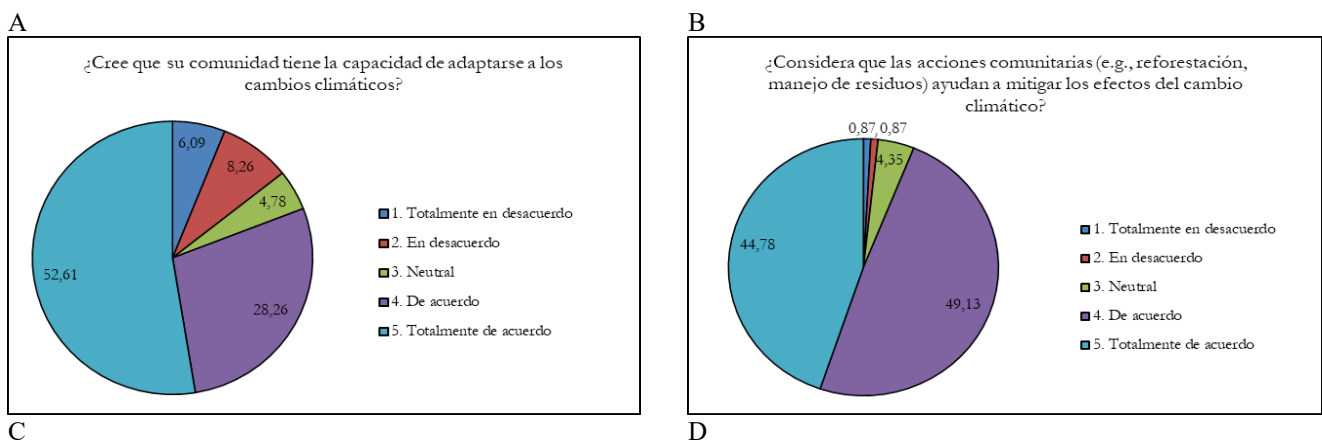


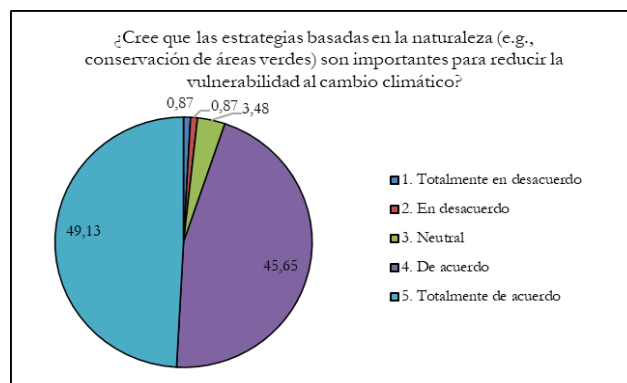
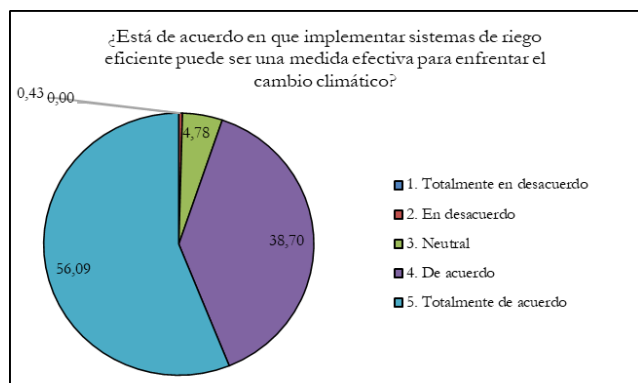


Fuente: Autores.

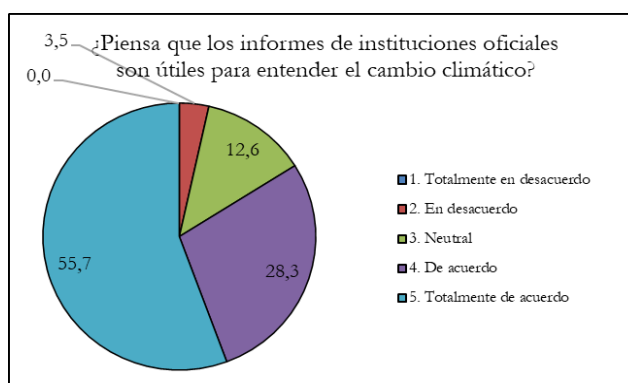
En relación con la percepción de adaptación y mitigación la Figura 7, el 80,87% cree que su comunidad tiene capacidad de adaptarse (7A), mientras que el 93,91% respalda la reforestación como medida de mitigación (7B). Existe un amplio apoyo a soluciones técnicas y naturales: el 94,79% favorece el riego eficiente (7C) y el 94,78% valora las estrategias basadas en la naturaleza para reducir la vulnerabilidad (7D). Finalmente, el 84% considera que los informes institucionales son herramientas útiles para comprender el fenómeno (7E).

Figura 7. Capacidad de adaptarse (A), acciones comunitarias (B), sistemas de riego (C), estrategias (D), informes institucionales (E).





E



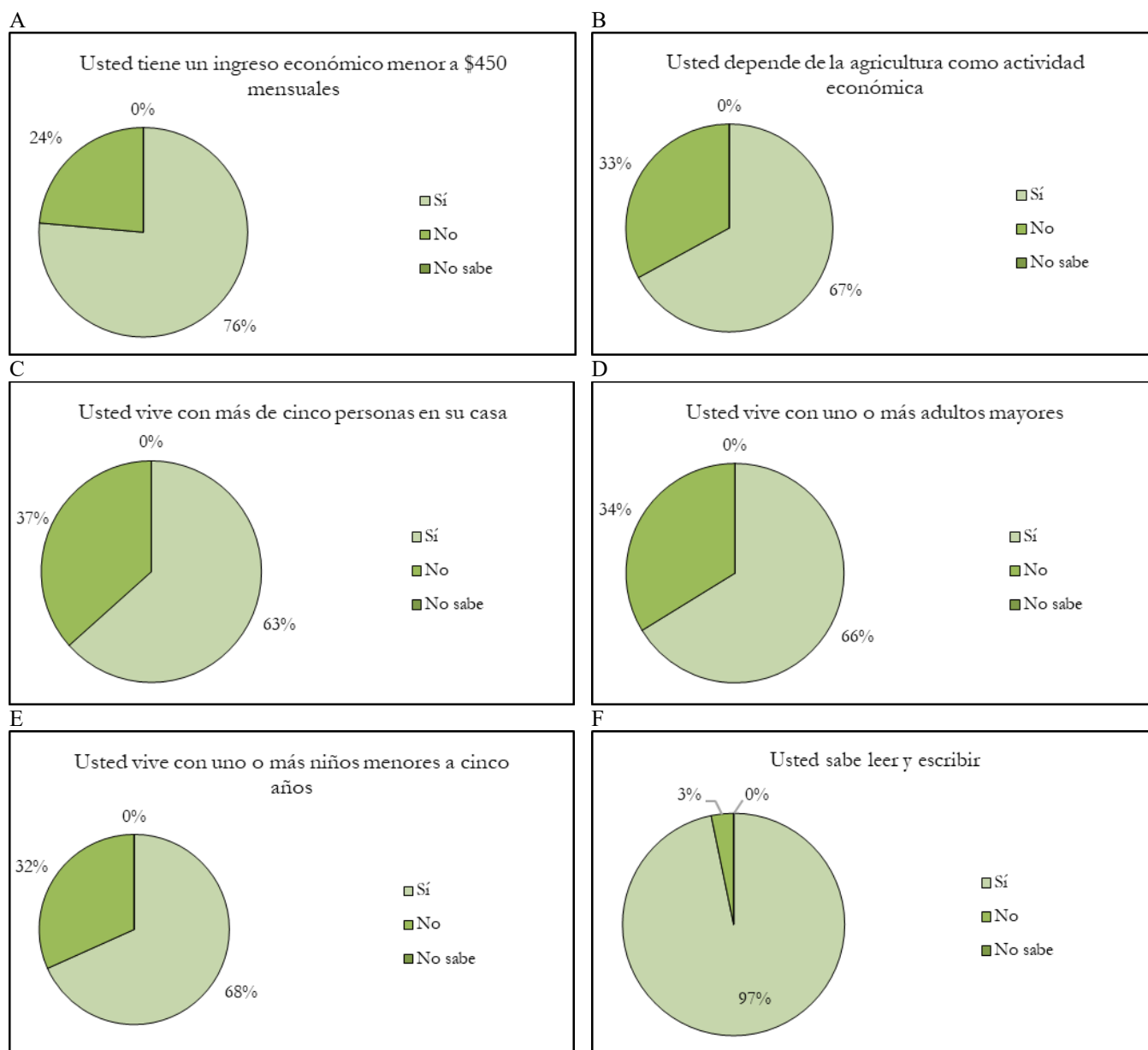
Fuente: Autores.

3.3 Nivel de vulnerabilidad de comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar

El perfil socioeconómico (Figura 8) revela una alta vulnerabilidad en la muestra: el 76% percibe ingresos mensuales menores a \$450 (8A) y el 67% depende económicamente de la agricultura (8B). Respecto a las condiciones del hogar, el 63% vive en hacinamiento con más de cinco personas (8C), el 66% convive con adultos mayores (8D) y el 68% con niños menores de cinco años (8E). Finalmente, en términos de instrucción, el 97% de los encuestados es alfabetizado, frente a un 3% que no sabe leer ni escribir (8F).

El perfil socioeconómico revela una alta vulnerabilidad estructural, con ingresos bajos y dependencia agrícola. Este patrón es consistente con investigaciones que muestran que la pobreza y la falta de diversificación económica incrementan la exposición a riesgos climáticos en comunidades rurales de América Latina (Villavicencio-Ordóñez et al., 2024). Además, aunque existe acceso a servicios básicos, la presencia de hacinamiento y hogares con adultos mayores y niños pequeños aumenta la sensibilidad social, lo que coincide con el análisis de Murillo Delgado et al. (2023), quienes señalan que los factores demográficos y sociales son determinantes en la resiliencia urbana y rural.

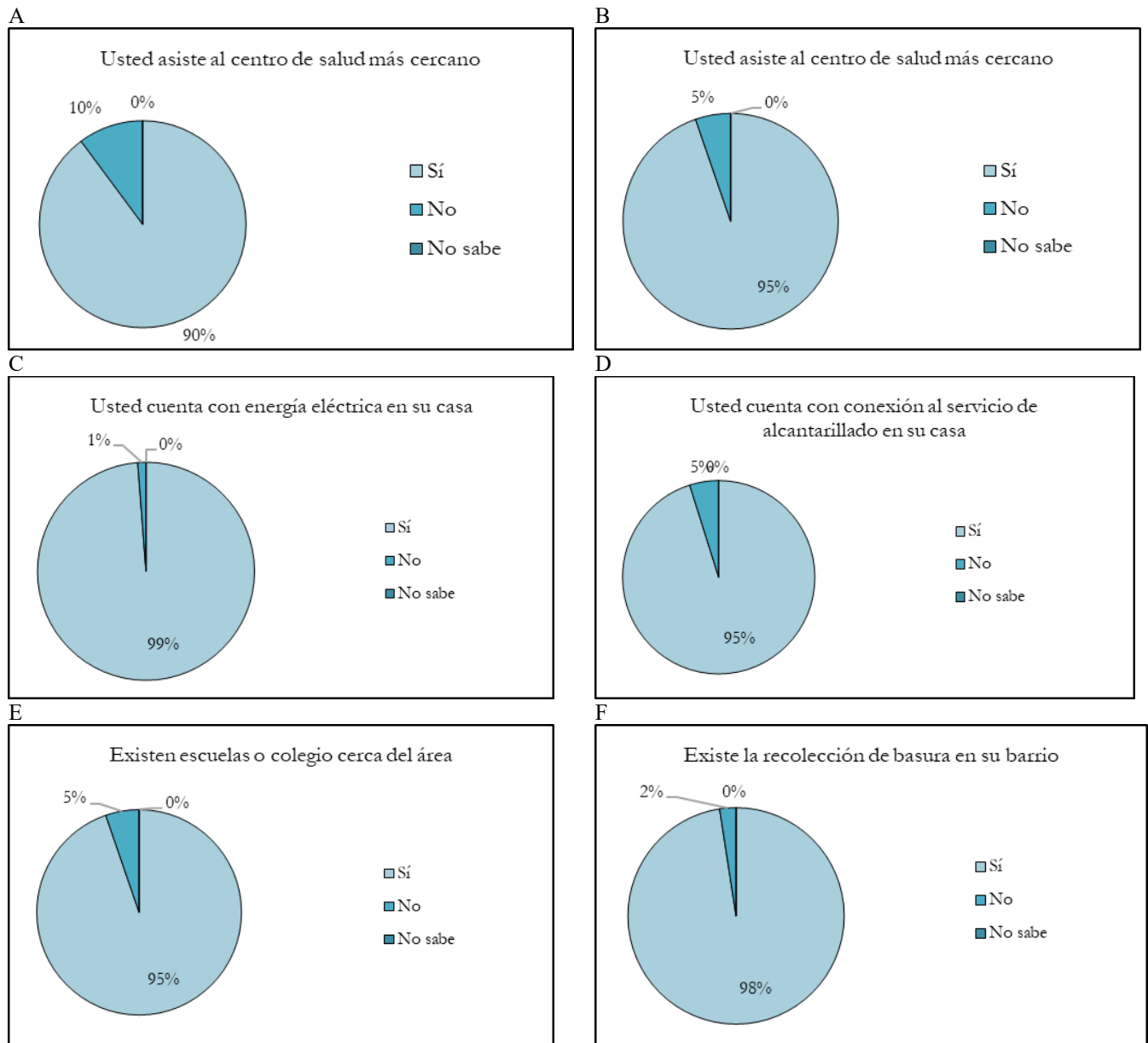
Figura 8. Ingreso económico (A), actividad económica (B), miembros del hogar (C), adultos mayores (D), niños menores (E), nivel de analfabetismo (D).



Fuente: Autores.

Respecto al acceso a servicios básicos reflejados en la Figura 9, entre el 90% y 95% de la población cuenta con un centro de salud cercano (9A y 9B), mientras que el 99% dispone de energía eléctrica (9C) y el 95% tiene conexión a alcantarillado (9D). Asimismo, el 95% confirma la existencia de escuelas en su área (9E) y el 98% recibe servicio de recolección de basura en su barrio (9F), lo que refleja una cobertura casi total de infraestructuras básicas en la zona.

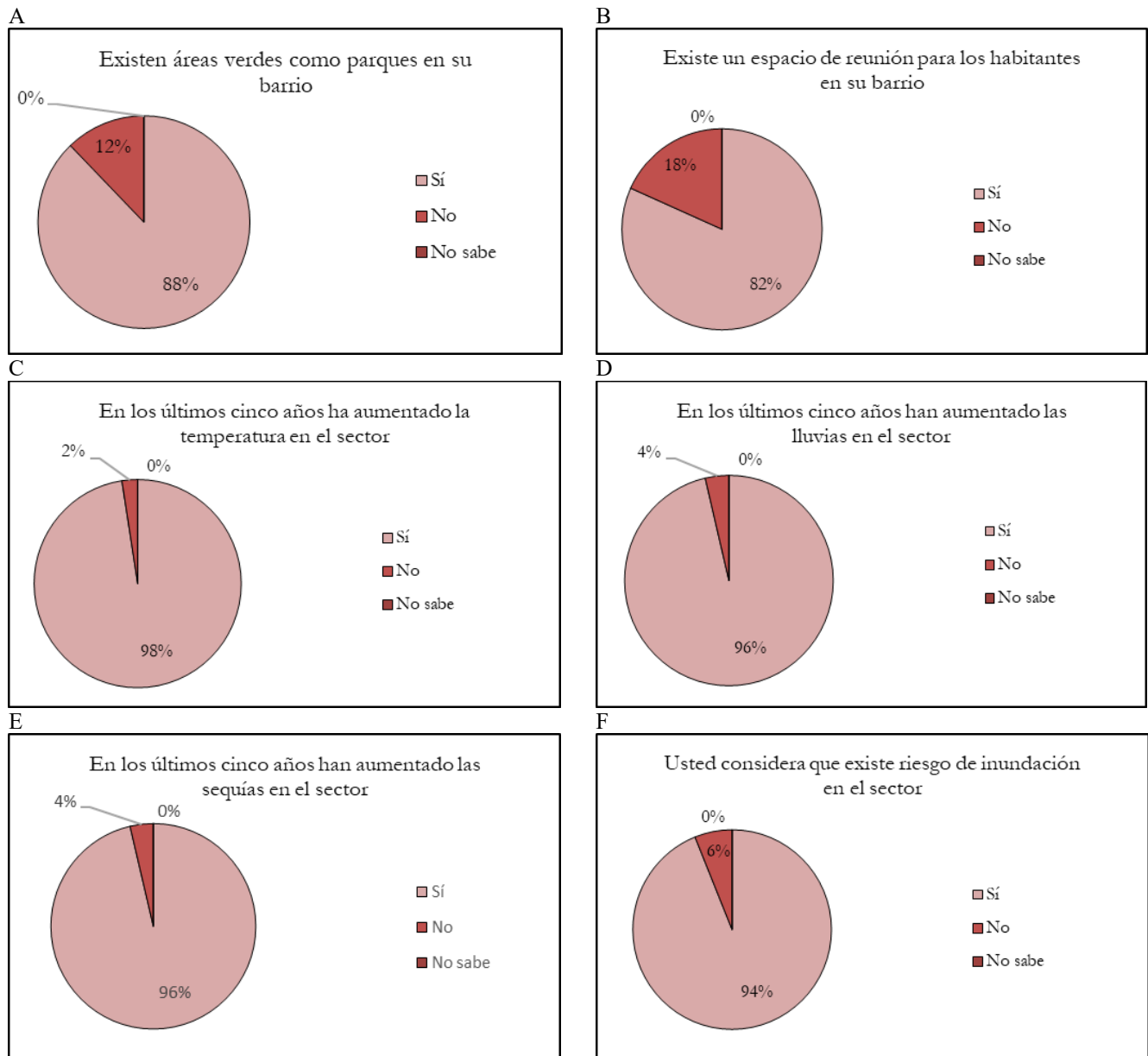
Figura 9. Centro de salud (A), asistencia al centro de salud (B), energía eléctrica (C), alcantarillado (D), escuelas y colegios (E), recolección de basura (F).



Fuente: Autores.

Sobre la infraestructura comunitaria y eventos climáticos (Figura 10), el 88% de los encuestados dispone de áreas verdes (10A) y el 82% de espacios de reunión (10B). En cuanto a la percepción climática reciente, un contundente 98% reporta un aumento de temperatura (10C), mientras que el 96% afirma que tanto las lluvias como las sequías se han intensificado (10D y 10E); finalmente, el 94% de los habitantes considera que existe riesgo de inundación en su zona (10F).

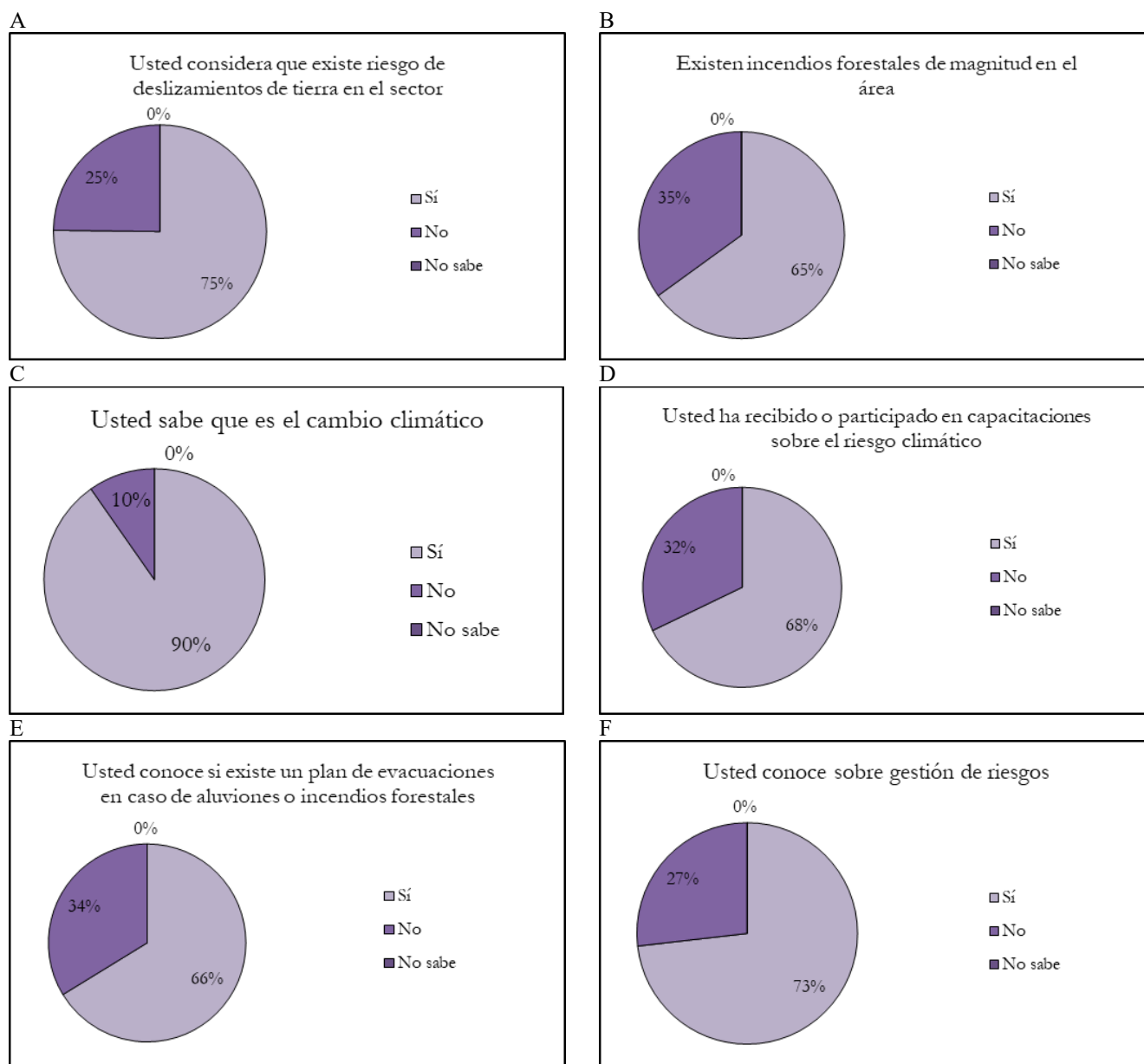
Figura 10. Áreas verdes (A), espacios de reunión (B), aumento de temperatura (C), aumento de lluvias (D), aumento de sequías (E), riesgo de inundación(F).



Fuente: Autores.

En cuanto a la gestión de riesgos y capacitación en Figura 11, se identifican amenazas específicas como deslizamientos de tierra (75%, 11A) e incendios forestales de magnitud (65%, 11B). Sobre el nivel de preparación, el 90% afirma saber qué es el cambio climático (11C) y el 68% ha participado en capacitaciones sobre riesgos (11D). Finalmente, el 66% manifiesta conocer los planes de evacuación (11E) y el 73% posee conocimientos sobre gestión de riesgos (11F).

Figura 11. Riesgo de deslizamiento (A), incendios forestales (B), cambio climático (C), riesgo climático (D), plan de evacuación (E), gestión de riesgos (F).



Fuente: Autores.

3.4 Capacidad de respuesta de comunidades urbanas y rurales del cantón Bolívar

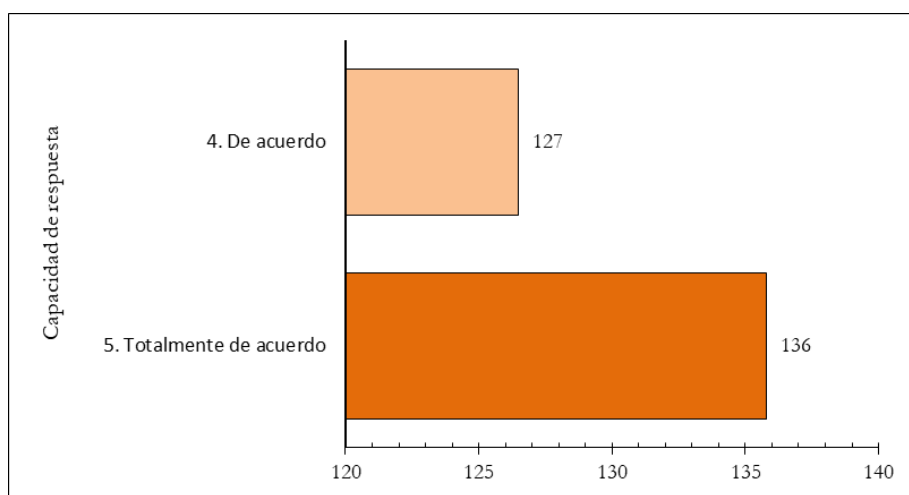
El análisis global de la capacidad de respuesta de las comunidades urbanas del cantón Bolívar, basado en los 24 indicadores propuestos por Taedong y Hughes (2017) y evaluados mediante una escala de Likert de 1 a 5 con semaforización según Altieri y Nichols (2017), evidencia un predominio de niveles altos de capacidad de respuesta frente a los impactos asociados al cambio climático y a eventos socioambientales adversos.

El predominio de indicadores en nivel alto (75%) evidencia que las comunidades urbanas poseen una capacidad de respuesta favorable, sustentada en infraestructura verde, planificación de crisis y participación comunitaria. Sin embargo, los indicadores en nivel medio (25%) muestran limitaciones en defensas ante inundaciones y calidad del aire. Esto refleja lo señalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Fundación Futuro Latinoamericano (2021), quienes advierten que la resiliencia climática requiere inversiones sostenidas en infraestructura y gobernanza territorial.

En el ámbito rural, la dependencia de prácticas tradicionales como diversificación de cultivos y bancos de semillas coincide con experiencias documentadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2023), que resaltan el valor de los conocimientos locales como base para la adaptación sostenible.

En términos generales, la distribución de los indicadores permite afirmar que las comunidades urbanas del cantón Bolívar presentan una capacidad de respuesta global alta, sustentada principalmente en el componente social, educativo y de planificación, mientras que los aspectos relacionados con infraestructura específica y gestión territorial requieren ser reforzados para consolidar una resiliencia urbana efectiva y sostenible en el largo plazo (Figura 12).

Figura 12. Capacidad de respuesta.



Fuente: Autores.

3.5 Estrategias de adaptación con enfoque AbE

La propuesta de estrategias basadas en ecosistemas (AbE) responde a la necesidad de integrar soluciones naturales con políticas. La evidencia internacional muestra que la AbE es una herramienta eficaz para reducir vulnerabilidades y generar co-beneficios sociales y ambientales (United Nations Environment Programme [UNEP], 2022). En América Latina, programas como EbA LAC han demostrado que la restauración de ecosistemas y la gestión comunitaria del agua son medidas costo-efectivas y culturalmente apropiadas (Deutsche y Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2025). En el caso del cantón Bolívar, la implementación de corredores verdes, sistemas de captación de agua y prácticas agroecológicas puede fortalecer la resiliencia tanto en áreas urbanas como rurales, alineándose con las recomendaciones de Minambiente (2023) sobre la necesidad de escalar soluciones basadas en la naturaleza.

4. Conclusión

La investigación demuestra que, aunque las comunidades del cantón Bolívar poseen una alta conciencia sobre los efectos del cambio climático, su vulnerabilidad económica y ambiental limita la capacidad de adaptación. Sin embargo, la combinación de prácticas tradicionales rurales y estrategias urbanas de planificación ofrece un potencial significativo para construir resiliencia. La implementación de medidas basadas en ecosistemas, junto con el fortalecimiento de la educación ambiental y la articulación con políticas públicas, constituye la vía más efectiva para enfrentar los impactos climáticos y garantizar la sostenibilidad socioambiental del territorio.

Referencias

- Acuña, M. (2022). Vulnerabilidad climática en el barrio Laderas de San Francisco, Quito, Ecuador período 2015-2020
- Álava, K. & Guerrero, J. (2021). Estrategias de adaptación basada en ecosistemas enfocadas a la influencia de actividades agroproductivas sobre la deforestación de la comunidad Mococho, Bolívar. Obtenido de Repositorio ESPAM MFL: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1658/1/TTMA72D.pdf>
- Altieri, M. & Nicholls, C. (2017). Estrategias agroecológicas para enfrentar el cambio climático. LEISA. Revista de Agroecología, 2(33), 5-9.
- Araque, M., Vásquez, M., Mancheno, A., Álvarez, C., Prehn, C., Cevallos, C. & Ortiz, L. (2019). Cuencas Hidrográficas. Universidad Politécnica Salesiana. ISBN: 978-9978-10-380-7. Quito, Ecuador.
- Aveiga, A., Noles, P., Loureiro, J., Peñarrieta, F., Banchón, C. & Alcántara, F. (2019). Variaciones de los niveles de mercurio y zinc en agua y sedimentos de la subcuenca del río Carrizal, Manabí. Revista RIEMAT, 4(1): 25-31. DOI: <https://doi.org/10.33936/riemat.v4i1.1942>
- Ballinas, G. (2024). Planeación participativa para el fortalecimiento de la resiliencia ante riesgos climáticos en Tuxtla Gutiérrez: Un análisis de la normatividad vigente y de la percepción de la población. Tesis de posgrado. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Basurto, M. & Guerrero, M. (2024). Evaluación de la percepción climática en fincas citricultoras del cantón Pichincha bajo un enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE). Tesis pregrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
- Borbor, M., Comejo, M., Andrade, G. & Ochoa, E. (2021). Gobiernos autónomos descentralizados y la academia: buenas prácticas de colaboración para la resiliencia climática y la COVID-19. Disponible en: Cambio climático, desarrollo territorial y gobiernos locales: lecciones de la crisis sanitaria (Carrión, A.). Serie Territorios en Debate - Segunda Etapa - N° 12. 81-109.
- Brambilla Serra, D. M. (2025). Minimización de riesgos de desastres naturales en Ecuador. Aula Virtual, 6(13). SciELO
- Calderón, J., Vivas, H., Philco, E. & Solórzano, J. (2023). Diagnóstico ambiental en cuencas hidrográficas. Caso: Cuenca Carrizal Chone, Manabí. Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador.
- Cárdenas, F., Cobeña, G., Aveiga, A. & Mendoza, L. (2022). Experiencias de investigación participativa en la subcuenca del río Carrizal, Manabí- Ecuador. Editorial Humus.
- Código Orgánico del Ambiente [COA], (2024). Libro Cuarto: Del Cambio Climático. Título I: Del Cambio Climático. Capítulo I. Disposiciones Generales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2023). Potenciar la resiliencia de las ciudades y sus territorios en América Latina. Naciones Unidas.
- Córdova, H. (2020). Vulnerabilidad y gestión del riesgo de desastres frente al cambio climático en Piura, Perú. Semestre Económico, 23 (54), 85-112. DOI: <https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a5>
- Costa Jr., J. F. et al. (2024). Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas. Revista Contribuições a las Ciencias Sociales. 17(1), 360-76.
- Coto, S., Herrera, J. & Peña, W. (2021). Emisiones de gases efecto invernadero (GEI) derivadas de dos tipos de fertilización del cultivo de piña (Ananas comosus) en ultisoles de Sarapiquí, Costa Rica tomando como referencia el bosque secundario. Perspectivas Rurales Nueva Época, 19(37), 44-68. DOI: <https://doi.org/10.15359/prne.19-37.3>
- Daza, E., Artacker, T., & Lizano, R. (2020). Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios: avances y retos en Ecuador. Editorial Abya-Yala, SciELO Books
- Deutsche, G., & Internationale Zusammenarbeit [GIZ]. (2025). Manual de buenas prácticas para la Adaptación basada en Ecosistemas en áreas rurales de América Latina. Iniciativa Climática Internacional (IKI).
- Enriquez, A., Fernández, M., Aramayo, M. & De Pascuales, J. (2021). Percepción del cambio climático en Patagonia Norte. En búsqueda de medidas de adaptación social y científicamente convalidadas. Revista Presencia. 75: 9-14. URL: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/163127/CONICET_Digital_Nro.07c27ef8-48e1-4a30-bd9f-0f5134b06fb9_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Hidalgo, J. (2016). Vulnerabilidad y adaptabilidad a la variabilidad climática en diversos sistemas cafetaleros en Pacho - Cundinamarca. Tesis de posgrado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá, Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de Ecuador [INEC], (2022). Resultados del Censo de Población y Vivienda 2022. Visualizador censal del INEC. Disponible en: <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>
- Jaramillo, J., Guerrero, J., Vargas, S. & Bustamante, A. (2022). Percepción y adaptación de productores de café al cambio climático en Puebla y Oaxaca, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. 9(1), e3170. DOI: 10.19136/era.a9n1.3170
- Jiménez, A. del C., Castillo-Acaro, E., Jiménez-Jiménez, L., & Pucha-Cofrep, D. (2022). Adaptación de sistemas naturales y sociales al cambio climático en el Ecuador: una revisión. Bosques Latitud Cero, 12(1).
- Juca, F. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. 6(1): 289-296. URL: <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778121031.pdf>
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. 140, 1-55.
- López, A. & López, O. (2018). Estrategias metodológicas de análisis urbano frente al cambio climático. Matriz para el diseño adaptativo en asentamientos informales. Revista de Arquitectura, 20(2), 78-89. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2018.20.2.859>

- Mejía, C. (2022). Relación de las emisiones de gases de efecto invernadero con la temperatura en Ecuador. Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
- Mendoza, M., Pin, I., Calderón, J. & Vera, M. (2024). Climatic variability and its impact on coconut production in Rocafuerte canton, Ecuador. *Vision Sustainability*, 22, 1-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.13135/2384-8677/10790>
- Minambiente. (2023). Adaptación basada en ecosistemas – AbE. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia.
- Minayo, M. C. S., Deslandes, S. F. & Gomes, R. (2025). Pesquisa social: Teoria, método e criatividade - Série Manuais Acadêmicos. Editora Vozes.
- Miranda, J. (2024). Cambio climático en Ecuador: Retos y oportunidades para un desarrollo bajo en carbono. Reporte Regional para América Latina y el Caribe del Banco Mundial. Consultado el 30 de noviembre de 2024. URL: <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/cambio-climatico-en-ecuador--retos-y-oportunidades-para-un-desar#:~:text=El%20impacto%20del%20calentamiento%20global,PIB%20per%20c%C3%A1lita%20en%204%25>.
- Moreno, O. (2020). Problemas socioambientales y educación ambiental. El cambio climático desde la perspectiva de los futuros maestros de educación primaria. *Pensamiento educativo*, 57(2), 1-15. DOI: doi: 10.7764/PEL.57.2.2020.3
- Murillo, C. J., Calderón Muñoz, A. C., Icaza Valencia, H. J., & Sánchez Bazantes, L. C. (2023). Desarrollo urbano sostenible en América Latina. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 27(119). <https://doi.org/10.47460/uct.v27i119.713>
- Olmos, E., González, M. & Contreras, M. (2013). Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México. *Polis [En línea]*, 35. URL: <http://journals.openedition.org/polis/9158>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Fundación Futuro Latinoamericano [FAO] & Fundación Futuro Latinoamericano. (2021). Criterios e indicadores sobre resiliencia climática en programas agrícolas rurales. Quito.
- Ortiz, A. (2023). Dinámicas de género e interseccionalidad en la percepción de la variabilidad climática y en las respuestas adaptativas de hogares en las riberas de las ciénagas de Progreso, Yucatán. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Mérida, Yucatán. URL: https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Ortiz-10/publication/380970897_Dinamicas_de_genero_e_Interseccionalidad_en_la_percepcion_de_la_variabilidad_climatica_y_en_las_respuestas_adaptativas_de_hogares_en_las_riberas_de_las_cienagas_de_Progreso_Yucatan/links/665776f3479366623a209bbe/Dinamicas-de-genero-e-Interseccionalidad-en-la-percepcion-de-la-variabilidad-climatica-y-en-las-respuestas-adaptativas-de-hogares-en-las-riberas-de-las-cienagas-de-Progreso-Yucatan.pdf
- Peña, M. & Sandoval, J. (2024). Representaciones sociales del cambio climático entre población urbana y rural de Chile. *Revista de Psicología*, 33(19), 1-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2024.71552>
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Plata, A., Rivera, D. y Grande, J. (2023). Estrategia en educación para el cambio climático en comunidades campesinas pequeñas productoras de arroz, Espinal, Tolima. 1-29. 10.13140/RG.2.2.36385.48487.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] Ecuador, (2024). Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático. Coordinación del Proyecto NDC en Ecuador. Consultado el 30 de noviembre de 2024. URL: <https://www.undp.org/es/ecuador/blog/ecuador-y-su-ambicion-por-combatir-el-cambio-climatico>
- Quimis Gómez, A. J., Rivas, C. A., González-Moreno, P., & Navarro-Cerrillo, R. M. (2023). Forest Plantations in Manabí (Ecuador): Assessment of Fragmentation and Connectivity to Support Dry Tropical Forests Conservation. *Applied Sciences*, 13(11), 6418. MDPI
- Ramírez, M., Crump, M. & Favier, G. (2022). Representaciones sociales juveniles sobre el cambio climático en la comunidad El Limonar. Guantánamo. *Revista Medio Ambiente y Desarrollo*, 22(42), 1-6. DOI: <https://cu-id.com/1961/v22n42e112>
- Reyes, D. (2022). Migración y Cambio Climático: estrategias de resiliencia en las políticas de gestión del riesgo en el Distrito Metropolitano de Quito. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador - Departamento de Asuntos Públicos. 1-55. URL: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/18700/2/TFLACSO-2022DRR.pdf>
- Suazo, L. & Torres, A. (2021). Percepciones, conocimiento y enseñanza de cambio climático y riesgo de desastres en universidades hondureñas. *Formación Universitaria*, 14(1): 225-236. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100225>
- Subia, A. & Subia, J. (2022). Política ambiental ecuatoriana sobre cambio climático como garantía del derecho a un ambiente sano. *Letras Verdes - Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales - N.º 32*. 147-166. DOI: doi.org/10.17141/letrasverdes.32.2022.4940
- Taedong, L. & Hughes, S. (2017). Perceptions of urban climate hazards and their effects on adaptation agendas. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 22, 761–776. <https://doi.org/10.1007/s11027-015-9697-1>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes-Yunga, D., & Viera-Torres, M. (2020). Cambio climático según los académicos ecuatorianos: percepciones versus hechos. *La Granja*, 31(1). <https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>
- United Nations Environment Programme [UNEP]. (2022). La adaptación basada en los ecosistemas. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Villavicencio, J. E., López-Guzmán, D. R., & Velásquez-Cajas, A. P. (2024). Crecimiento urbano y vulnerabilidad al cambio climático en Quito. *Urbano*, 27(49). <https://doi.org/10.22320/07183607.2024.27.49.07>
- Vivas, H., Calderón, J. & Philco, E. (2023). Medios de vida y capitales en cuencas hidrográficas. Caso: Cuenca Carrizal Chone, Manabí-Ecuador. Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador.