

Impacto del cambio climático en la producción agropecuaria de Cotopaxi: Un análisis económico

Impact of climate change on agricultural production in Cotopaxi: An economic analysis

Artículo Original

Recibido:

21/06/2024

Aceptado:

04/10/2024

Publicado:

17/01/2025

Darwin Mauricio Salguero Núñez ¹

dmsalguero.22@est.ucab.edu.ve

ORCID: 0009-0003-2035-6573

Belén Mariela Rodríguez Villamarín ²

belenmrodriguezv@gmail.com

ORCID: 0009-0002-7762-8181

Universidad Católica Andrés Bello ¹

Ministerio de Inclusión Económica y Social – MIES ²

Resumen

El cambio climático representa un desafío significativo para la producción agropecuaria, afectando tanto la sostenibilidad económica como la calidad de los cultivos. Este estudio tuvo como objetivo analizar el impacto económico del cambio climático en el sector agropecuario en la provincia de Cotopaxi, considerando la disminución de empresas, variaciones en las ventas y registros climáticos entre 2021 y 2023. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y longitudinal. Se aplicaron encuestas a 200 productores agropecuarios y se analizaron datos económicos y climáticos, incluyendo precipitaciones y anomalías de temperatura. Se realizaron análisis estadísticos, como correlaciones y gráficos de dispersión, para identificar relaciones entre las variables. Los resultados muestran que el número de empresas agropecuarias disminuyó un 68.4% durante el periodo analizado, mientras que las ventas aumentaron un 17.6%. Las precipitaciones promedio disminuyeron significativamente, y las anomalías de temperatura alcanzaron picos de 1.7 °C en 2023. Los fenómenos climáticos adversos, como sequías y lluvias excesivas, han afectado directamente la calidad de los cultivos, con el 52.5% de los productores reportando deterioro en sus productos. Además, se identificó una correlación negativa entre las precipitaciones y el número de empresas, reflejando la vulnerabilidad económica del sector. En conclusión, el cambio climático ha generado un impacto severo en la producción agropecuaria de Cotopaxi, especialmente en los pequeños productores. Es imprescindible fortalecer políticas públicas, acceso a financiamiento y capacitación técnica para mitigar estos efectos y garantizar la sostenibilidad del sector en el largo plazo.

Palabras Clave: cambio climático; producción agropecuaria; economía; análisis.

Abstarct

Climate change represents a significant challenge for agricultural production, affecting both economic sustainability and crop quality. This study aimed to analyze the economic impact of climate change on the agricultural sector in the province of Cotopaxi, considering the decrease in companies, variations in sales, and climatic records between 2021 and 2023. The research used a quantitative approach, with a non-experimental and longitudinal design. Surveys were applied to 200 agricultural producers and economic and climatic data were analyzed, including precipitation and temperature anomalies. Statistical analyses, such as correlations and scatter plots, were performed to identify relationships between the variables. The results show that the number of agricultural companies decreased by 68.4% during the period analyzed, while sales increased by 17.6%. Average rainfall decreased significantly, with temperature anomalies reaching peaks of 1.7 °C in 2023. Adverse weather events, such as droughts and excessive rainfall, have directly affected crop quality, with 52.5% of producers reporting deterioration in their products. In addition, a negative correlation was identified between rainfall and the number of companies, reflecting the economic vulnerability of the sector. In conclusion, climate change has had a severe impact on agricultural production in Cotopaxi, especially on small producers. It is essential to strengthen public policies, access to financing and technical training to mitigate these effects and ensure the sustainability of the sector in the long term.

Keywords: climate change, agricultural production, economy, economic analysis .

INTRODUCCIÓN

El rápido avance tecnológico ha cambiado la forma de hacer las cosas en todas las esferas de la vida humana (Hidalgo et al., 2021) la contaminación el consumismo han ocasionado que el clima sufra cambios. La mayor preocupación que tiene el humano y que amenaza la existencia de vida en el planeta tierra, es el Cambio Climático (CC) El mundo está inmerso y condenado a vivir en un desenfrenado mundo-consumo que se ha convertido insostenible, arrasando desmedidamente con los recursos naturales y la extinción de algunas especies de flora y fauna. Se estima que para el año

2050, la temperatura promedio anual aumente en promedio en un 2.7°C, impactando gravemente la seguridad alimentaria en varias naciones, donde uno de los sectores que más impacto negativo tendrá en términos económicos, será el agropecuario, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de los seres humanos (Pinto & Rojas, 2021).

El modelo de hacer agricultura incide en la conservación o en la destrucción de los recursos naturales que son base para la producción agropecuaria. El modelo de agricultura convencional o también referida

como revolución verde, ha agravado el impacto del cambio climático ya que es una agricultura con base en el monocultivo, despale, contaminación y agotamiento de fuentes hídricas, masivas aplicaciones de venenos. El modelo de hacer agricultura incide en la conservación o en la destrucción de los recursos naturales que son base para la producción agropecuaria. El modelo de agricultura convencional o también referida como revolución verde, ha agravado el impacto del cambio climático ya que es una agricultura con base en el monocultivo, despale, contaminación y agotamiento de fuentes hídricas, masivas aplicaciones de venenos (Vega et al., 2023). Más del 80% de las tierras agrícolas del mundo dependen de la lluvia, en dichas regiones la productividad de los cultivos depende de una precipitación suficiente para satisfacer la demanda evaporativa y la consiguiente distribución de humedad del suelo (Cruz, 2021). Los principales peligros para el sector productor se relacionan no solo con las tendencias del cambio climático, sino también, y lo que es más importante, con la variabilidad climática y los fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales (Cuevas et al., 2024).

El sustento de miles de comunidades de agricultores familiares, de agricultores tradicionales y de los pueblos indígenas en países en desarrollo se verá afectado seriamente por los cambios climáticos; miles de agricultores tradicionales en muchas áreas rurales se han adaptado a

los ambientes cambiantes, desarrollando sistemas diversos y resilientes en respuesta a las diversas restricciones que han enfrentado a través del tiempo, observaciones del desempeño agrícola después de eventos climáticos extremos, han revelado que la resiliencia a los efectos de los desastres climáticos está íntimamente relacionada con los niveles de biodiversidad de las fincas (Chipana & Chipana, 2022)

Los efectos del cambio climático siguen amenazando la existencia global y con mayores riesgos en los países en desarrollo, los cuales sufren sus consecuencias en condiciones de mayor vulnerabilidad económica, social y ambiental (Vega et al., 2023)

El cambio climático en los últimos años ha representado una amenaza y ha preocupado para el mundo, en especial para los países centroamericanos, se han visto sumergidos en un súbito sin fin de fenómenos climáticos, que han afectado a la población de los países (Barahona et al., 2022).

De la misma forma que la gran crisis financiera catalizó cambios en la arquitectura financiera internacional⁵ y europea⁶, con la introducción de nuevas funciones, instrumentos e instituciones, el reto climático está aglutinando nuevas iniciativas ambiciosas y coordinadas (Dormido et al., 2022)

Algunos autores han desarrollado algunas soluciones técnicas para mitigar las causas que originan el cambio climático entre ellas según Galindo, Hoffmann y Vogt (2022) es

necesaria una mejora en las prácticas agrícolas, que incluya actividades de agroforestación, sistemas silvopastoriles y reducción del uso de fertilizantes y de prácticas poco amigables con el medio ambiente.

La vulnerabilidad de Ecuador ante el cambio climático es alta, debido a que su capacidad de adaptación a las consecuencias está condicionada por diversos factores como la pobreza y la ubicación geográfica. A ello se agregan los fenómenos climáticos locales y regionales como el Niño y la Niña, que en registros recientes han incrementado su intensidad y frecuencia. Este panorama demanda la búsqueda de alternativas inmediatas para mitigar los impactos del cambio climático (Chávez & Burbano, 2021).

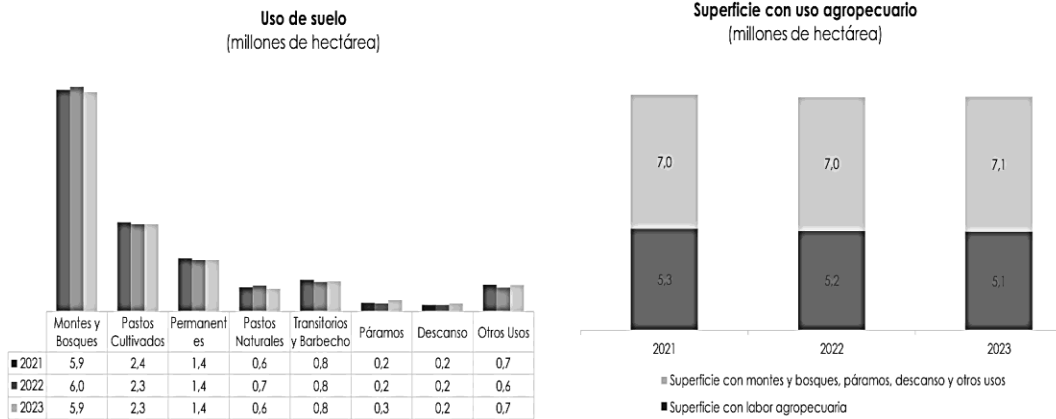
Ante ese panorama, uno de los mayores retos de Ecuador se encuentra en la agricultura, debido a su peso en la economía nacional. El actual sistema agroalimentario ha sufrido una serie de transformaciones a lo largo del tiempo y se ha convertido en una de las principales actividades económicas. La agricultura se afecta por la variabilidad climática de los últimos tiempos, pero su sistema productivo también ejerce presión sobre los recursos naturales. De ahí que sea una problemática de ida y vuelta. Sin dudas, el cambio climático se ha convertido en una amenaza latente, con impactos incrementales para el sector. Por lo tanto, la

ausencia de una agricultura sostenible, el empleo de agrotóxicos, combustibles fósiles en la maquinaria y la generalización de grandes extensiones de monocultivos disminuyen la capacidad de mitigar los efectos del cambio climático (Ibidem, 2021).

En el país destaca la extensión de la frontera agrícola, pero no la generalización de prácticas sustentables. Los sistemas de producción agrícola en Ecuador contribuyen a ese impacto climático, pero también se encuentran afectados por las variaciones. No obstante, cabe señalar que los efectos de uno y otro lado son diferenciados, de acuerdo con las características de cada sistema de producción agrícola (Chávez, 2021).

Según los principales datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2024) en la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua ESPAC en Ecuador en 2023, de la superficie total 5,1 millones de hectáreas se encuentran bajo labor agropecuaria (permanentes, transitorios, pastos cultivados y naturales) y 7,1 millones sin uso agropecuario (montes, bosques, páramos, descanso y otros usos no agropecuarios). El uso de suelo con fines agropecuarios ha disminuido desde el 2021 – 2023 pasando de 5,3 a 5,1 millones de hectáreas y referentemente la superficie con montes, bosques, etc. ha incrementado como se observa en la imagen:

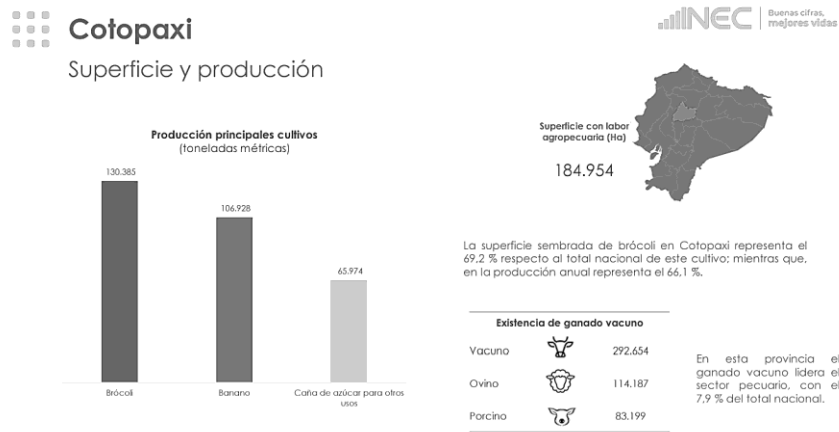
Figura 1
Uso del suelo ecuatoriano



Ibidem también, afirma que en la provincia de Cotopaxi la superficie con labor agropecuaria es de 184.954 Ha. La superficie sembrada de brócoli en Cotopaxi representa el 69,2 % respecto al total

nacional de este cultivo; mientras que, en la producción anual representa el 66,1 %. En esta provincia el ganado vacuno lidera el sector pecuario, con el 7,9 % del total nacional.

Figura 2
Superficie y labor agropecuaria de Cotopaxi



Según Martínez (2022) en la provincia de Cotopaxi se han desarrollado esfuerzos para impulsar la producción agropecuaria que priorizan la agricultura familiar campesina para alimentar a la población, el acceso de agricultores y regantes a la tierra, a semillas, al acceso a créditos, al riego parcelario como un bien público,

permitiendo una estabilidad económica y generando espacios encaminados al desarrollo agrícola sustentable, son proyectos que se han fortalecido. Por su parte el Ministerio de Agricultura y ganadería (2023) afirma que las acciones no han cesado y detalla algunas de las

desarrolladas para impulsar el sector agropecuario de Cotopaxi:

Una inversión, que supera el millón 515 mil dólares, se destinó para beneficio de más de 24 mil 460 personas del sector rural de Cotopaxi, a través de proyectos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mediante la Dirección Distrital de la provincia, en el año 2022.

Asistencias técnicas, capacitaciones, transferencia tecnológica e insumos son algunas de las estrategias con las que el MAG llegó a los productores de siete cantones, 43 parroquias rurales y urbanas de Cotopaxi, para fomentar la producción y productividad de los principales rubros.

A través del Proyecto de Innovación, Asistencia Técnica y Extensión Rural (PIATER), se realizaron 20 mil 524 asistencias técnicas agropecuarias a productores de la provincia y se capacitó a 7 mil 951 productores en buenas prácticas tecnológicas-productivas.

En el sector ganadero, 335 productores se capacitaron en las Escuelas de Fortalecimiento Productivo Pecuario, acerca del manejo y productividad pecuaria. Además, se realizaron 315 inseminaciones artificiales, en colaboración de los técnicos pecuarios PIATER, con quienes se conformó el Corredor de Mejoramiento Genético de la provincia de Cotopaxi.

En el sector forestal, se entregaron 319 licencias de aprovechamiento forestal en beneficio de 357 productores. También se entregaron mil 465 títulos de propiedad, mediante los cuales se legalizaron 1671.52 hectáreas.

251 productores se capacitaron en producción sustentable y conservación de semillas; 84 productores se registraron al sello de Agricultura Familiar Campesina (AFC) para visibilizar la mano de obra familiar. También se implementaron 11 Comunidades de Aprendizaje para el fortalecimiento de conocimientos ancestrales y la difusión de innovaciones agropecuarias.

Para la comercializar productos agropecuarios, de los productores de la agricultura familiar campesina, se conformaron 25 Circuitos Alternativos de Comercialización y 38 ferias de agricultura familiar campesina. Y se invirtieron 50 mil dólares en subvención de un tractor para beneficio de 450 productores agrícolas del sector Maca Grande, en la parroquia Poaló. La provincia de Cotopaxi se destaca por su labor agropecuaria es considerada el granero del país, posee un clima favorable en combinación de clima templado, subtropical y páramo con diferentes altitudes y tierras fértiles lo que la convierte en un importante centro productor de alimentos para la nación además también resalta la producción florícola es reconocida por la calidad de sus rosas, gerberas, etc. que son exportadas principalmente a Estados Unidos y Europa. No obstante, a pesar de los múltiples esfuerzos, los logros y el potencial propio de la provincia los productores agrícolas se enfrentan desafíos como la falta de tecnología, la dificultad en el acceso a créditos, la falta de infraestructura, las plagas, la contaminación y el cambio climático son

alguno de los limitantes para el mejoramiento y competitividad.

Los impactos en el sector agrario que el cambio climático podrá causar serán diversos, severos y específicos según la ubicación geográfica. La temperatura y la disponibilidad de agua siguen siendo factores clave que determinan el crecimiento de los cultivos y la productividad, por lo que el cambio

METODOLOGÍA

La investigación se plantea bajo el paradigma cuantitativo puesto que se orienta a la recopilación y análisis de datos numéricos (ventas, número de empresas y variaciones climáticas) para establecer relaciones, tendencias y correlaciones. Es de tipo descriptiva correlacional porque busca caracterizar las variables de estudio (ventas, número de empresas y variaciones climáticas) y establecer las relaciones entre las variables económicas y climáticas. Se complementa con el enfoque cuantitativa al procesar datos medibles y análisis estadísticos, como correlaciones, gráficos de dispersión, y cálculos de tendencia. Es no experimental porque no se manipulan variables, solo se observan y analizan. Y, longitudinal porque analiza datos de tres años consecutivos (2021–2023), lo que

RESULTADOS

La aplicación de la encuesta a 200 productores agrícola en la provincia de Cotopaxi develó los siguientes resultados:

climático generará efectos a nivel de rendimiento y producción en el sector agropecuario debido a la ocurrencia de eventos extremos: sequías, aumento en frecuencia de precipitaciones, heladas tempranas e incrementos de temperatura. Por otra parte, modificaciones inducidas por el clima en cuanto a las dinámicas poblacionales de las plagas (Olano et al., 2022).

permite evaluar tendencias y cambios a lo largo del tiempo. Las técnicas de investigación aplicadas fueron la encuesta que se aplicó a una muestra de 200 productores agropecuarios en la provincia de Cotopaxi para recopilar información sobre la percepción del cambio climático. El análisis de datos específicamente de bases estadísticas históricas tomadas del visualizador de estadísticas empresariales y de una página oficial de variaciones climáticas. Además, el análisis estadístico permitió utilizar herramientas como la correlación, gráficos y tablas.

La población de estudio correspondió a los productores agropecuarios de Cotopaxi y la muestra para efectos de la investigación se enfocó en 200 productores agropecuarios de la provincia de Cotopaxi.

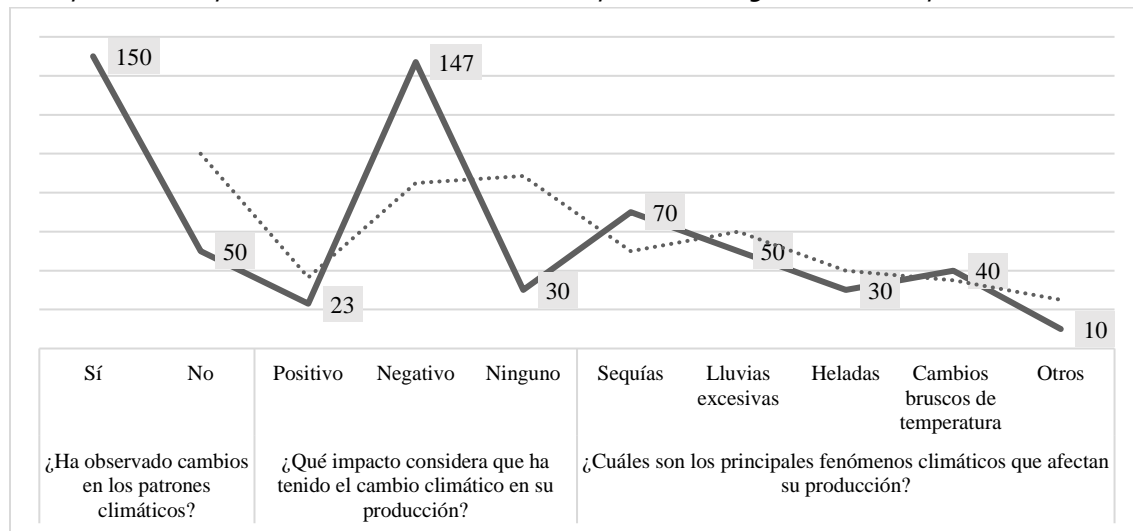
Los productores agropecuarios de Cotopaxi reconocen el impacto generado por el cambio climático en la producción como

negativo en su mayoría. El 75% de los encuestados han notado alteraciones en los patrones climáticos, lo que se traduce en pérdidas económicas significativas. La percepción negativa de los efectos climáticos, indicada por el 73.5% de los productores, resalta cómo fenómenos como sequías, lluvias excesivas y cambios bruscos de temperatura afectan la productividad. Estos eventos no solo

dificultan la planificación agrícola, sino que también generan incertidumbre económica, impactando de manera directa los ingresos y la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios. Este panorama subraya la necesidad urgente de implementar estrategias de adaptación y mitigación para proteger la estabilidad económica del sector.

Figura 3

Percepción del impacto del cambio climático en la producción agrícola en Cotopaxi

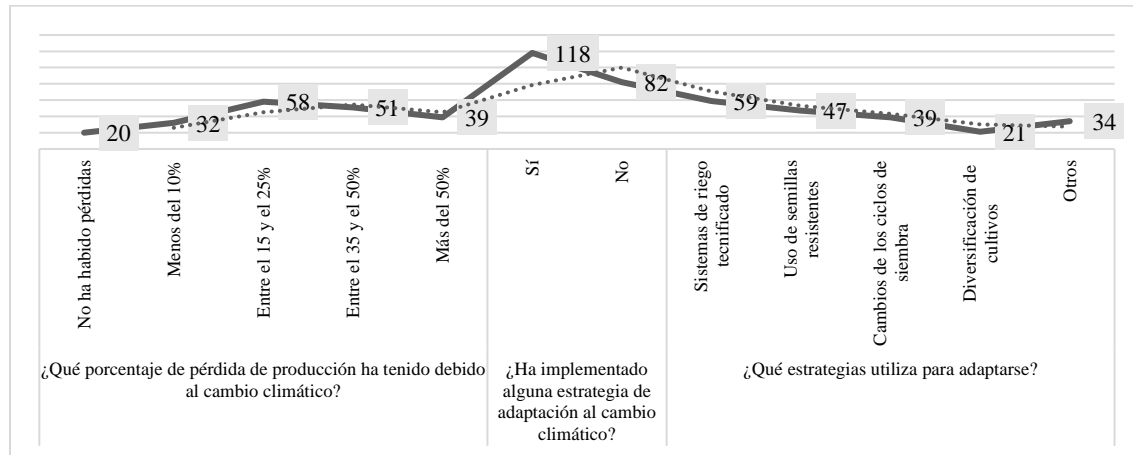


Respecto al impacto económico del cambio climático en el sector, más del 70% de los encuestados reportan pérdidas de producción superiores al 15%, con un 39% enfrentando pérdidas mayores al 35%. Esto evidencia cómo los eventos climáticos extremos afectan significativamente la sostenibilidad económica de las actividades agropecuarias. Aunque el 59% de los productores ha implementado estrategias

de adaptación como sistemas de riego tecnificado (59%) y uso de semillas resistentes (47%), una proporción considerable aún no adopta medidas de mitigación, lo que podría acentuar los efectos negativos. Este panorama subraya la urgencia de fortalecer políticas públicas y brindar apoyo técnico y financiero para fomentar prácticas agrícolas resilientes en la región.

Figura 4

Percepción del nivel de impacto económico del cambio climático en la producción agrícola en Cotopaxi

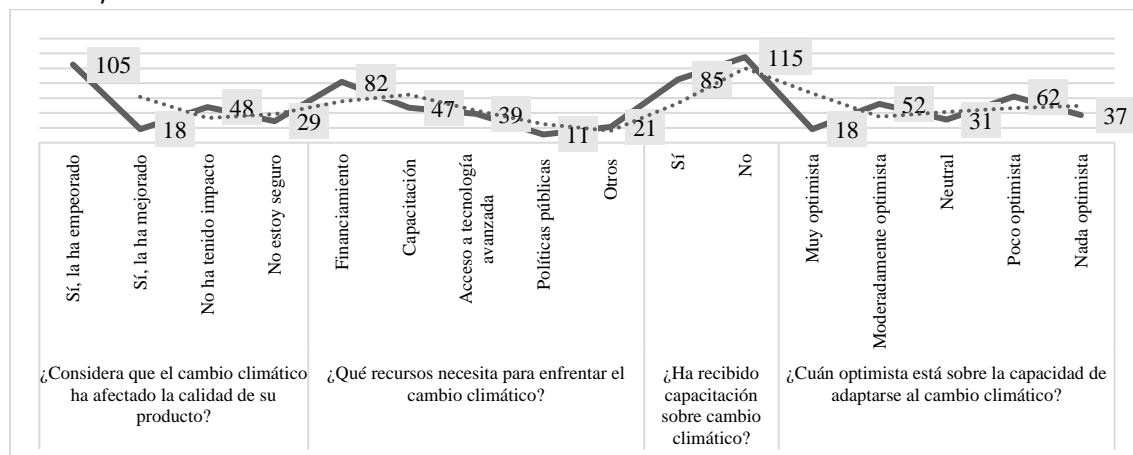


El impacto del cambio climático en la calidad de los productos agropecuarios es evidente, con el 52.5% de los productores señalando que esta ha empeorado, mientras que solo el 9% percibe mejoras. En cuanto a las necesidades, el 41% considera el financiamiento como prioritario, seguido de la capacitación con el 23.5%, lo que evidencia la falta de recursos y conocimientos para enfrentar los desafíos

climáticos. Además, el 57.5% de los productores no ha recibido capacitación sobre cambio climático, lo que limita su capacidad de adaptación. Finalmente, solo el 9% se muestra muy optimista frente a la adaptación, mientras que el 31% expresa poco o ningún optimismo, reflejando un sector vulnerable que requiere apoyo urgente para implementar estrategias de resiliencia.

Figura 5

Percepción del impacto del cambio climático en la calidad de los productos agropecuarios en la provincia de Cotopaxi

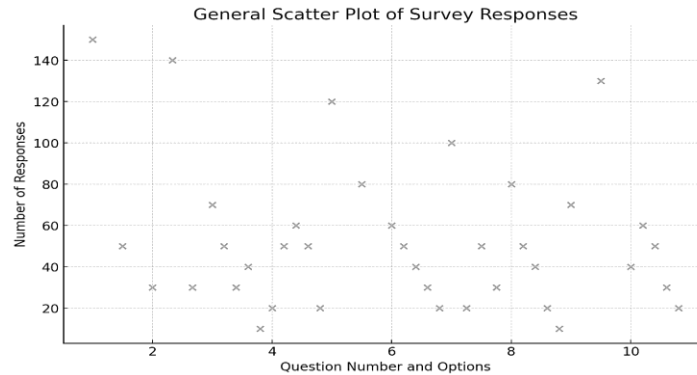


La tendencia de respuestas se refleja en el gráfico de dispersión mismo que resalta una mayor concentración de respuestas en las primeras preguntas, lo que indica

consenso en ciertos temas, mientras que las respuestas se dispersan más en preguntas posteriores, evidenciando diversidad de opiniones o experiencias.

Figura 6

Gráfica de dispersión de las respuestas de los productores agropecuarios de la provincia de Cotopaxi sobre el cambio climático

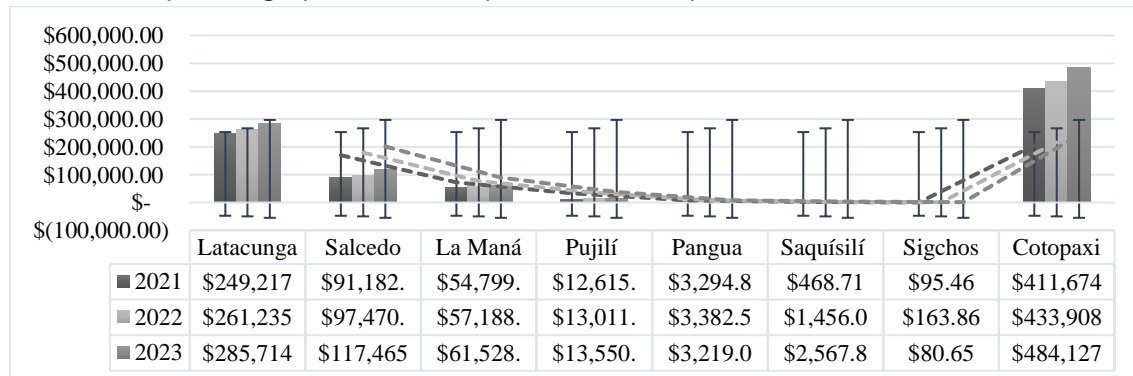


Se revisó las estadísticas del monto de ventas y el número de empresas agropecuarias según el visualizador de empresas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2024) y se obtuvieron los siguientes datos. Las ventas en las empresas agropecuarias de Cotopaxi muestran una tendencia al alza durante los tres años analizados, pasando de \$411,674 en 2021 a \$484,127 en 2023, lo que representa un incremento del 17.6%. Este

crecimiento podría deberse a estrategias de adaptación implementadas por algunos productores, como sistemas de riego y uso de semillas resistentes. Sin embargo, el aumento de las ventas contrasta con los efectos adversos del cambio climático, que han obligado a muchos productores a invertir más para mantener la productividad, reflejándose en una presión económica creciente.

Figura 6

Ventas de empresas agropecuarias en la provincia de Cotopaxi 2021-2023

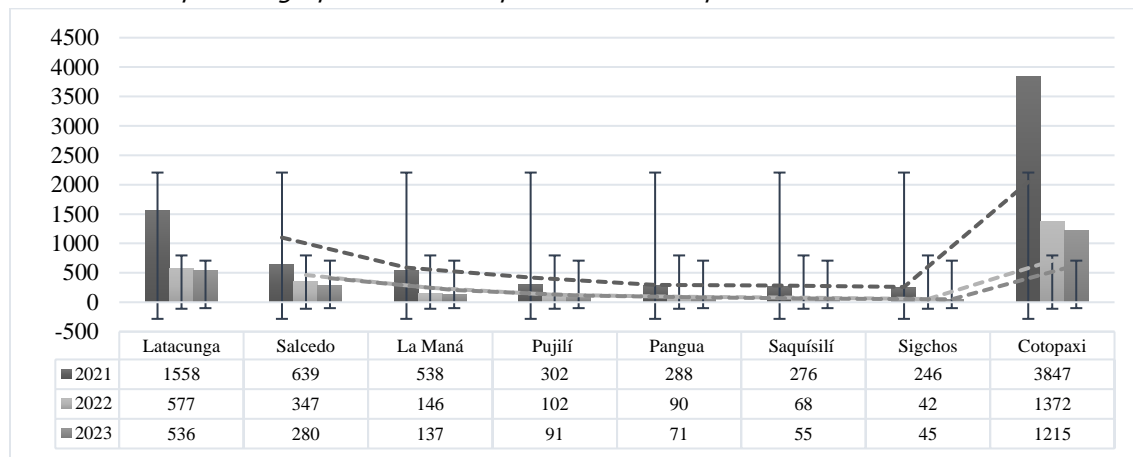


El número de empresas agropecuarias ha disminuido significativamente, pasando de 3,847 en 2021 a 1,215 en 2023, lo que implica una reducción del 68.4%. Esta drástica caída refleja el impacto del cambio climático en la sostenibilidad empresarial, especialmente para pequeños y medianos productores que no cuentan con recursos

suficientes para adaptarse a las condiciones climáticas adversas. La combinación de fenómenos como sequías, lluvias excesivas y temperaturas extremas ha dificultado la continuidad de muchas empresas, subrayando la necesidad de apoyo técnico y financiero para mitigar estos efectos.

Figura 7

Número de empresas agropecuarias en la provincia de Cotopaxi 2021-2023



De la página Meteoblue (2024) los registros de las variaciones climáticas en Cotopaxi denotan que las variaciones climáticas en Cotopaxi muestran una reducción significativa en la media de precipitaciones, pasando de 2618.9 mm en 2021 a 2159.6 mm en 2023, junto con fluctuaciones en las anomalías de temperatura, que alcanzaron un pico de 1.7 °C en 2023. Estos cambios impactan directamente en la producción

agropecuaria, ya que las lluvias irregulares y temperaturas extremas dificultan la planificación agrícola, reducen la calidad de los cultivos y aumentan los costos de producción. Este panorama evidencia cómo el cambio climático pone en riesgo la estabilidad económica del sector, especialmente para productores con recursos limitados para implementar medidas de adaptación.

Tabla 1

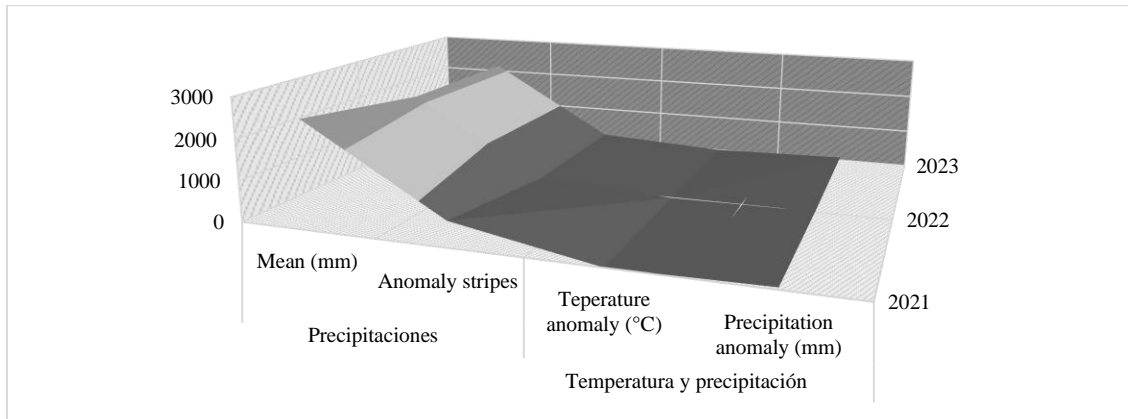
Variación climática en Cotopaxi 2021-2023

Variaciones del cambio climático en Cotopaxi		2021	2022	2023
Precipitaciones	Mean (mm)	2618,9	2147,4	2159,6
	Anomaly stripes	623,5	167,3	188,6
	Teperature anomaly (°C)	1,2	0,3	1,7

Temperatura y precipitación	Precipitation anomaly (mm)	51	18	75
-----------------------------	----------------------------	----	----	----

Figura 8

Representación gráfica de la Variación climática en Cotopaxi 2021-2023

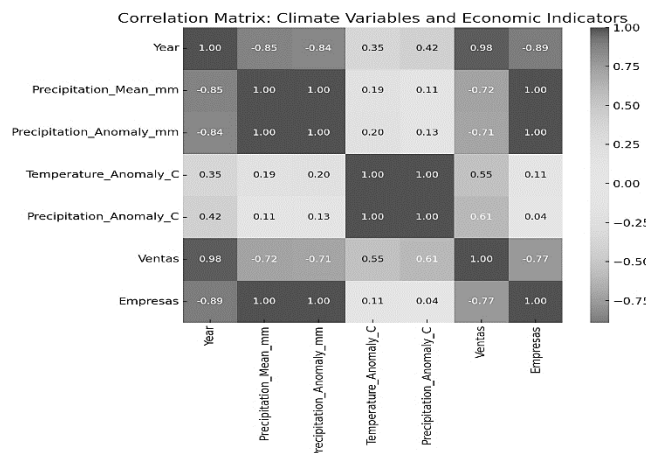


El gráfico de correlación revela relaciones clave entre las variaciones climáticas, las ventas y el número de empresas agropecuarias en Cotopaxi. Se observa una correlación moderada positiva entre las anomalías de temperatura y las ventas, lo que sugiere que ciertas condiciones climáticas pueden influir en los ingresos. Sin embargo, hay una correlación negativa

significativa entre las precipitaciones y el número de empresas, lo que refleja cómo las condiciones climáticas adversas han contribuido a la reducción de la sostenibilidad empresarial en el sector agropecuario. Estos resultados subrayan la necesidad de estrategias de adaptación para mitigar estos efectos.

Figura 9

Correlación entre las variaciones climáticas, las ventas y el número de empresas agropecuarias en Cotopaxi



DISCUSIÓN

Los resultados reflejan cómo el cambio climático afecta de manera directa e indirecta la producción agropecuaria en Cotopaxi. La reducción en la cantidad de empresas agropecuarias durante los últimos tres años, con una disminución del 68.4%, evidencia la incapacidad de muchas unidades productivas para adaptarse a las condiciones climáticas adversas. Esto sugiere que los pequeños productores, al no contar con recursos suficientes, son los más vulnerables a los efectos de las precipitaciones irregulares y las temperaturas extremas.

Por otro lado, aunque las ventas en el sector agropecuario han mostrado una tendencia al alza, este incremento puede estar relacionado más con el aumento en los costos de producción que con una mejora en la productividad. Las inversiones en tecnologías de adaptación, como sistemas de riego y semillas resistentes, aunque efectivas, representan una carga económica para los productores, especialmente en un contexto donde el cambio climático

CONCLUSIÓN

El cambio climático tiene un impacto severo en la producción agropecuaria de Cotopaxi, evidenciado por la disminución del número de empresas y las fluctuaciones en las ventas. Este impacto pone en riesgo la sostenibilidad del sector, especialmente para los pequeños productores que carecen de recursos para adaptarse.

continúa alterando las condiciones de producción.

Además, los datos de variaciones climáticas, como el incremento en las anomalías de temperatura y la reducción de las precipitaciones, destacan la relación directa entre las condiciones climáticas y los rendimientos agrícolas. Las sequías y las lluvias excesivas no solo disminuyen la cantidad y calidad de los cultivos, sino que también generan incertidumbre en la planificación agrícola, lo que agrava la vulnerabilidad económica de las empresas agropecuarias.

Finalmente, la correlación entre las anomalías climáticas y las variables económicas muestra que, mientras algunos productores pueden mitigar parcialmente el impacto climático a través de estrategias de adaptación, la mayoría enfrenta barreras significativas para hacerlo. Este panorama resalta la importancia de políticas públicas y financiamiento para garantizar la sostenibilidad del sector agropecuario frente al cambio climático.

Las variaciones en las precipitaciones y temperaturas han afectado tanto la calidad como la cantidad de los cultivos, aumentando los costos de producción y reduciendo la sostenibilidad económica del sector. Esto refleja la urgente necesidad de desarrollar estrategias específicas para

mitigar los efectos negativos en las actividades agrícolas.

La implementación de estrategias de adaptación es clave, pero requiere apoyo técnico y financiero para ser accesible a todos los productores, especialmente a los

más pequeños y vulnerables. Sin este respaldo, el sector agropecuario podría enfrentar mayores dificultades en el futuro, impactando no solo a los productores, sino también a la seguridad alimentaria de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barahona Mejía, V., Garmendia, Y., Villalta Pineda, K., & Aguilar García, J. (2022). Efectos del Cambio climático en Centroamérica. *Revista Iberoamericana de Bieconomía y Cambio Climático*, 8(16), 2018–2028.
doi:<https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15227>
- Chávez Caiza, J., & Burbano Rodríguez, R. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 2021(29), 149–166.
doi:<https://doi.org/10.17141/letrasverdes.29.2021.4751>.
- Chávez, J. (2021). Impacto del Cambio Climático en la Agricultura en los Cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Cuestiones Económicas*, 31(3), 57–67. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8807557>
- Chipana Ramos, R., & Chipana Mendoza, G. (2022). Efecto del cambio climático en la producción agrícola de la comunidad Villa San Martín, municipio San Pedro de Tiquina. *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 6(1), 05–13. Obtenido de <https://agrovvet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/117>
- Cruz Hernández, S. (2021). Impactos del cambio climático en la agricultura de temporal en el Pacífico Sur Mexicano. Obtenido de Universidad Autónoma Chapingo: <https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/206c7e22-0254-4401-bc3a-2eb635859a7b/content>
- Cuevas Reyes, V., Loaiza Meza, A., Gutiérrez Gutiérrez, O., Borja Bravo, M., & Rosales Nieto, C. (2024). Tipología de productor y efectos indirectos del cambio climático en la ganadería bovina en Sinaloa. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 15(3), 555–569.
doi:<https://doi.org/10.22319/rmcp.v15i3.6529>
- Dormido, L., Garrido, I., Hotellerie, P., & Santillán, J. (2022). El cambio climático y la sostenibilidad del

- Olano, R., Bellenda, B., Gravina, V., & Bresciano, D. (2022). Producción agropecuaria y cambio climático Aportes de la formación universitaria agraria al conocimiento de su relación. *Latin America Review of Environmental Humanities and Territorial Studies*, 4(2/2), 150–165. doi:<https://doi.org/10.36225/tekopora.v4i2.161>
- Pinto Diaz, D., & Rojas Peña, O. (2022). El cambio climático es un asunto de animales. *Revista de la Universidad de la Amazonía*, 14(1), 169–184. Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/513/5132773009/>
- Vega Corea, E., Salmeron Miranda, F., Zuniga González, C., Saenzs Rojas, S., Calvo Reyes, H., & MAES. (2023). Estrategia organizacional del sector agropecuario de Nicaragua frente al cambio climático. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 9(17), 2090–2106. doi:<https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i17.16359>