



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

## TESIS DE GRADO

Trabajo de investigación: Análisis de la “Estrategia Nacional Para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020 -2023”, basado en la productividad y comercialización del café oro en el periodo 2020-2025

Calero, Sherlyng; Avellan, Byron; Hernández, Cristofer.

### Tutor

Msc. Carlos Iván Maltez

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS





*¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!*



## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser mi refugio en la tormenta, mi fuerza en la incertidumbre y mi guía silencioso cuando no encontraba mi camino. A mi padre y mi abuelo materno, que en paz descansen que sé que desde el cielo estarán felices por un logro más en mi vida.

A la Ing. Maltes por ser parte fundamental durante estos cinco años de carrera y por ser mi motivación quiero dedicarle este trabajo. Aunque por motivos exógenos y endógenos no puede estar para la culminación de este proyecto, su apoyo fue de gran valor en el proceso.

A mi madre, mis abuelas y todos aquellos que me han apoyado en el proceso para culminar esta etapa de mi vida.

**Br. Cristofer de Jesús Hernández Bustos**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mis padres, por su inmarcesible amor y apoyo incondicional, pues ambos son pilares fundamentales en cada etapa de mi vida. Cada meta y logro alcanzado es posible gracias a ellos.

A mis hermanas, por su compañía, comprensión y aliento constante en los momentos más complicados.

Con especial amor y gratitud dedico este trabajo a mi mita, Miriam Alemán, cuya ausencia física no ha representado la omisión de la indeleble enseñanza que marcó en mi vida, su recuerdo vive en cada inspiración y logro alcanzado.

**Br. Sherlyng Mayerling Calero Obando**

[OBJ]

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo investigativo primeramente a Dios, que me ha dado sabiduría, valor, voluntad y salud para luchar por mis propósitos, por las oportunidades que me brinda y siempre está a mi lado, sin el nada de lo que he logrado sería posible.

A mis amigos y compañeros: Sherlyng Calero, Cristofer Hernández, Alison Porras, siempre brindaron su amistad y apoyo para cumplir con cada meta de este largo camino, por darme ánimos y las ganas de luchar día a día.

De manera muy especial quiero dedicarlo a mi abuelita María Lourdes Serrano y a mi madre Adriana Agustina Barrera Serrano porque son la razón más importante que me ha permitido poder llegar hasta la Universidad y terminar mi carrera como profesional, por ser el mejor ejemplo para mí.

**Br. Byron Steven Avellan Barrera**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme la vida y seguir guiando mi camino durante este trayecto tan importante en mi vida. A mi compañera de proyecto Sherlyng Calero por brindarme apoyo y motivación estos últimos meses de mi vida que han sido muy difíciles para mí, te agradezco por formar parte de mi vida durante estos cinco años. No eres una compañera de carrera eres mi amiga y mi colega que siempre me brinda su apoyo en los peores momentos.

Quiero agradecerle a la Lic. Verónica por confiar en mí, por creer que puedo lograr todo lo que me proponga, por siempre alegrarse de mis logros y por esas tasas de café antes de ir a defender los integradores, por eso le quiero agradecer en este último proyecto para culminar mi licenciatura.

Quiero agradecerle al Compañero Carlos Maltez por ser pieza clave para la culminación de este proyecto y por ser parte de mi crecimiento educativo. No hay palabras para describir el agradecimiento que siento por formar parte del grupo selecto que puedo presenciar a una eminencia como el profesor Carlos Maltez.

Y por último y no menos importante, quiero agradecer a mi socio, amigo y prácticamente mi familia al Ing. Bismarck Antonio Cucalón por ser mi mentor en la parte educativa, profesional, espiritual y humana. Gracias a él y sus consejos en esta etapa crítica de mi vida pude culminar este proyecto importante para mi vida.

**Br. Cristofer de Jesús Hernández Bustos**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron directa e indirectamente y de manera significativa en la realización de este trabajo.

A mis padres, por su apoyo incondicional, sus consejos y ejemplo, que han sido fundamentales en mi formación personal y académica.

A mis hermanas, por su motivación constante y horas de compañía durante este proceso.

A mis amigos, pues su respaldo y motivación fue esencial para mantener la determinación y visión de lo quería conseguir en los momentos más exigentes.

Finalmente, a mis docentes, por su orientación, dedicación, y por compartir generosamente sus conocimientos. Deseo expresar especial gratitud a mi tutor, Msc. Carlos Maltez, por su orientación académica, su paciencia y el valioso tiempo dedicado a guiarme no solo en este trabajo, sino durante la carrera, su experiencia y compromiso fueron fundamentales para realizar este trabajo.

A todos ustedes, mi más sincero reconocimiento y gratitud.

**Br. Sherlyng Mayerling Calero Obando**

OBJ

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi padre celestial Dios el todo poderoso que me ha dado todo lo que necesito para seguir los pasos correctos y así finalizar con éxito mi carrera.

A mi madre Adriana Barrera por todo su apoyo a lo largo de todo este tiempo, ella siempre ha estado luchando para darme lo mejor y pueda aprovechar las oportunidades que la vida me da.

A los docentes por ser parte importante de mi aprendizaje y conocimientos que son el pilar fundamental para el desarrollo como profesional.

**Br. Byron Steven Avellan Barrera**

**CARTA AVAL**

**“2025: Eficiencia y Calidad para seguir en Victorias”**

Managua, 25 de noviembre de 2025

**MSc. Leonel Antonio Flores Méndez**

Jefe del Departamento de Economía

Área de Conocimiento de Ciencias Económicas y Administrativas

UNAN-Managua

Su despacho.

Estimado maestro Flores

Con fundamento en la *Normativa de Graduación de las Carreras en el Modelo por Competencias de la UNAN-Managua aprobado en Consejo de Dirección, Sesión Ordinaria 15-2025 del 28 de abril del 2025*, hago constar en mi calidad de tutor que la modalidad de graduación (Prácticas profesionales) con el tema **“Análisis de la estrategia nacional para el desarrollo de la caficultura nicaragüense 2020-2023, basado en la productividad y comercialización del café oro en el Periodo 2020-2025 ”** con enfoque mixto, ha sido presentado por los bachilleres **Sherlyng Mayerling Calero Obando**, carné 21-2094-84; **Byron Steven Avellan Barrera**, carnet N° 21-2026-42 y **Cristofer de Jesús Hernandez Bustos**, carnet número, 21-2073-94.

El trabajo presentado reúne los requisitos académicos y metodológicos establecidos para optar al título de **Licenciados en Economía** En virtud de lo anterior, y considerando que el documento ha sido revisado y cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente, solicito atentamente se programe la fecha para la **defensa final** correspondiente.

Sin otro particular, me suscribo deseándole éxitos en sus labores.

Cordialmente,



**MSc. Carlos Ivan Maltez Pilarte**

Tutor de modalidad de graduación

## **Resumen**

El trabajo examina el papel estratégico del café oro en la economía nacional, considerando su aporte en las exportaciones agrícolas y su relevancia en la generación de empleo y dinamización territorial.

La investigación contextualiza la caficultura desde perspectivas clásicas y contemporáneas vinculando la teoría económica con políticas públicas implementadas en Nicaragua que contribuyen al crecimiento del sector cafetalero, tales como: Ley 853 y Estrategia Nacional Para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020 – 2023.

Para analizar la incidencia de esta política se emplea un diseño metodológico mixto, con revisión bibliográfica y análisis econométrico de variables como área en producción, precipitación, políticas públicas y presencia de plagas.

Los resultados muestran una correlación significativa entre las políticas implementadas y la productividad del café oro. Asimismo, se identifican desafíos para el sector cafetalero como lo son el cambio climático, roya y volatilidad de los precios.

La Estrategia Nacional ha tenido efectos positivos en la productividad y comercialización de café oro, aunque persisten limitaciones estructurales y externas que requieren políticas de largo plazo orientadas a sostenibilidad, resiliencia climática, y competitividad internacional.

## ÍNDICE

1. Introducción .....	17
2. Antecedentes.....	19
3. Planteamiento del problema .....	21
4. Justificación .....	22
5. Objetivos .....	23
5.1 General:.....	23
5.2 Específicos: .....	23
6. Hipótesis de investigación .....	24
7. Limitaciones.....	25
8. Contexto de la investigación .....	26
9. Marco Teórico.....	27
10. Diseño Metodológico .....	28
10.1 Tipo de Diseño Mixto .....	28
10.2 Revisión de Literatura: .....	28
10.3 Recolección de Datos: .....	29
10.4 Análisis Descriptivo.....	29
10.5 Modelo econométrico.....	29
10.6 Técnicas, Instrumentos y Recolección de los Datos.....	30
10.7 Confiabilidad y Validez de los instrumentos .....	30
10.7.1 Precipitación:.....	30
10.7.2 Formación bruta de capital fija.....	30
10.7.3 Área en producción:.....	30
10.7.4 Dummy plagas:.....	30

10.7.5 Dummy políticas públicas: .....	30
10.8 Valores estadísticos .....	30
10.8.1 Coeficiente de Correlación (R): 0.9489 .....	31
10.8.2 Coeficiente de Determinación (R <sup>2</sup> ): 0.9004 .....	31
10.8.3 R <sup>2</sup> Ajustado: 0.8622 .....	31
10.8.4 Error Típico (Standard Error): 0.2572 .....	31
11. Producción y comercialización .....	32
11.1 Tendencia de la producción .....	32
11.2 Producción vs comercialización .....	33
11.3 Exportaciones FOB de café .....	34
11.4. Destinos de exportación.....	37
12. Desafíos para el sector cafetalero .....	38
12.1 Propuesta: Mejoramiento Genético para la Adaptación a la Variabilidad Climática .....	38
12.2 Cambio climático.....	39
12.3 Propuesta para el Manejo de la Roya .....	39
12.4 Mantenimiento de la Calidad .....	40
13. Principales Políticas comerciales o fiscales enfocadas a incrementar la rentabilidad de la caficultura nicaragüense.....	40
13.1 Proyectos:.....	41
13.1.1 Proyecto de adaptación de cambios en los mercados y para el cambio climático en Nicaragua.....	41
13.1.2 Proyecto “Better Coffe Harvest” .....	42
13.1.3 La implementación de la tasa 0 al IVA: .....	42
13.2 Financiamiento de las fincas: .....	43

14. Técnicas, instrumentos y procedimiento para el procesamiento y análisis de la información.43	
15. Análisis y Discusión de los resultados .....	45
15.1 Comprobación del cumplimiento de los supuestos del modelo .....	45
15.1.1 Existe una relación lineal múltiple .....	45
15.1.2 Homocedasticidad .....	47
15.1.3 Los residuos siguen la distribución de probabilidad normal .....	49
15.1.4 Los residuos son independientes.....	50
15.1.5 Multicolinealidad .....	50
16. Rendimiento del café oro .....	52
16.1 Tendencia del rendimiento .....	53
16.2 Tasa de crecimiento para el rendimiento del café oro .....	53
17. Conclusiones .....	55
18. Referencias .....	57
19. Anexos .....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES .....	29
TABLA 2. ESTADÍSTICAS DE LA REGRESIÓN .....	30
TABLA 3. CRECIMIENTO INTERANUAL DE LOS PRECIOS EN PRODUCTOS AGROEXPORTABLE .....	36
TABLA 4. DATOS POR UTILIZAR PARA LA ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ ORO DURANTE EL CICLO 2025/2026. ....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. TENDENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ DURANTE LA ÚLTIMA DÉCADA. ....	32
FIGURA 2. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ DURANTE LAS ÚLTIMAS DOS DÉCADAS	34
FIGURA 3. EXPORTACIONES FOB DE CAFÉ 2015-2023.....	35
FIGURA 4. PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIÓN .....	37
FIGURA 5. CURVA DE REGRESIÓN AJUSTADA PRECIPITACIÓN VS PRODUCCIÓN.....	45
FIGURA 6. CURVA DE REGRESIÓN AJUSTADA ÁREA X PRODUCCIÓN .....	46
FIGURA 7. CURVA DE REGRESIÓN AJUSTADA IBCF .....	47
FIGURA 8. RESIDUALES DE LA VARIABLE PRECIPITACIÓN.....	48
FIGURA 9. RESIDUALES DE LA VARIABLE ÁREA .....	48
FIGURA 10. RESIDUALES DE LA VARIABLE IBCF .....	49
FIGURA 11. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD NORMAL .....	49
FIGURA 12. PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN MILLONES DE QQ 2006-2029 (DATO PRONOSTICADO) .	51
FIGURA 13. ÁREA EN PRODUCCIÓN 2006-2029 (DATO PRONOSTICADO).....	52
FIGURA 14. RENDIMIENTO DEL CAFÉ (QQ/MZS) DEL 2006-2024.....	53

## FIGURA 15. TASA DE CRECIMIENTO PRONOSTICADA PARA EL RENDIMIENTO DEL CAFÉ ORO

(QQ/MZS)..... 53

## 1. Introducción

La importancia del cultivo del café para la economía del país es amplia, algunos elementos son: el papel que desempeña en cuanto a la generación de divisas, su contribución a la economía del país, pues aporta entre el 20% y el 30% aproximadamente al valor de las exportaciones agrícolas del país de acuerdo a información pública del Banco Central de Nicaragua (BCN), en su estadísticas económicas históricas resalta su importancia económica, en los empleos que genera, así como también en su contribución en los procesos de dinamización económica de los territorios donde en su mayoría se concentra el cultivo (BCN, 2004).

Sin embargo, en los últimos años el sector cafetalero ha enfrentado una serie de problemáticas que amenazan su sostenibilidad y competitividad: la variabilidad climática, la incidencia de plagas como la roya y la broca, y la volatilidad de los precios internacionales. Estos factores han generado incertidumbre en la productividad y en la estabilidad de los ingresos de las familias productoras, lo que evidencia la necesidad de políticas públicas que fortalezcan la resiliencia del sector.

En este contexto, la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020-2023 surge como una respuesta estatal orientada a incrementar la productividad, mejorar la comercialización y garantizar la sostenibilidad del cultivo. La justificación de esta investigación radica en determinar la incidencia de dicha estrategia sobre la producción y comercialización del café oro, aportando evidencia que permita valorar si las políticas implementadas han cumplido con los objetivos propuestos y qué desafíos persisten para el futuro.

El objetivo principal de este trabajo es analizar la incidencia de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura 2020-2023 en la productividad y comercialización del café oro, vinculando la teoría económica con la práctica de las políticas públicas y el desempeño real del sector.

La metodología empleada combina un enfoque mixto: por un lado, la revisión bibliográfica de estudios, leyes y documentos oficiales; y por otro, el análisis

econométrico mediante un modelo de regresión lineal múltiple en Excel, que incorpora variables como área en producción, precipitación, formación bruta de capital fija, presencia de plagas y políticas públicas. Este diseño metodológico permite determinar de manera integral los factores que inciden en la producción de café oro.

En los resultados, se encontró una correlación significativa entre las políticas implementadas y la productividad del café oro, confirmando efectos positivos en la producción y comercialización. No obstante, persisten limitaciones estructurales y externas relacionadas con el cambio climático, la volatilidad de precios y la necesidad de mayor valor agregado en la cadena productiva.

Finalmente, la estructura del trabajo se organiza en capítulos que abordan: la introducción y planteamiento del problema; la justificación y objetivos; el marco teórico y antecedentes; el diseño metodológico; el análisis de la producción y comercialización; los desafíos del sector cafetalero; las políticas comerciales y fiscales orientadas a mejorar la rentabilidad del sector; el análisis econométrico y discusión de resultados; y las conclusiones, complementadas con referencias y anexos.

## 2. Antecedentes

La caficultura ha constituido históricamente uno de los pilares de la economía nicaragüense, tanto por su aporte a las exportaciones como por su incidencia en el empleo rural y la cohesión social. Desde el siglo XIX, el café se consolidó como cultivo de exportación, articulando cadenas productivas que vinculan a pequeños, medianos y grandes productores con mercados internacionales. En este contexto, la política pública ha desempeñado un papel central en la regulación, promoción y sostenibilidad del sector.

En el plano internacional, las doctrinas económicas clásicas sentaron las bases para comprender la dinámica del comercio agrícola. David Ricardo, por ejemplo, destacó la importancia de la especialización y la ventaja comparativa (Ricardo, 1817), principios que explican la inserción de Nicaragua en el mercado mundial a través del café oro.

En paralelo, el keynesianismo (Keynes, 1936), aportó fundamentos para la intervención estatal en la estabilización de mercados y el financiamiento productivo, elementos visibles en programas de apoyo a la renovación de cafetales y asistencia técnica. Más recientemente, la Nueva Economía Institucional (North, 1990) ha resaltado el papel de las instituciones, cooperativas y marcos legales en la eficiencia y sostenibilidad de sectores agrícolas, lo cual se refleja en la Ley No. 853 de Transformación y Desarrollo de la Caficultura en Nicaragua.

Asimismo, enfoques contemporáneos de desarrollo humano y sostenibilidad (Sen, 1999) han ampliado la visión hacia la inclusión social, la resiliencia climática y la equidad territorial.

En el ámbito nacional, diversos estudios han documentado la evolución productiva y comercial del café oro. Martínez & Tinoco, (2018) analizaron el comportamiento del sector entre 2010 y 2015, destacando la importancia de la productividad y la calidad en la competitividad internacional. Gómez (2019) examinó las políticas de fomento al sector cafetalero como instrumentos de crecimiento económico, evidenciando la necesidad de coherencia entre objetivos estatales y resultados en el campo.

La Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020–2023 constituye el marco más reciente de política sectorial, orientado a incrementar la

productividad, mejorar la comercialización y fortalecer la resiliencia climática del cultivo (Gobierno de Nicaragua, 2020). Este documento, junto con reportes de organismos como CONATRADEC y el INTA, refleja la apuesta del Estado por articular esfuerzos públicos y privados en torno a la caficultura. No obstante, persisten desafíos vinculados a la volatilidad de precios internacionales, el cambio climático y la necesidad de mayor valor agregado en la cadena.

En suma, los antecedentes muestran que la caficultura nicaragüense se encuentra en la intersección de doctrinas económicas clásicas y contemporáneas, políticas públicas nacionales y dinámicas globales del mercado. Este marco histórico y teórico permite contextualizar el análisis de la Estrategia Nacional Para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020 – 2023, demostrando su incidencia en términos de productividad y comercialización del café oro.

### **3. Planteamiento del problema**

En los últimos años, el Café nicaragüense ha logrado posicionarse en los Mercados Internacionales de alta calidad. No obstante, existen desafíos orientados al incremento de la productividad, el manejo productivo y sostenibilidad de la calidad ante la variabilidad climática (INTA, 2020).

Con la implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura 2020 – 2023 se propone incrementar la productividad, mejorar la rentabilidad e ingresos de las familias productoras para hacer frente a la variabilidad de precios en los mercados internacionales.

Resulta pues conveniente realizar una revisión de la estrategia implementada para comprobar si dichos objetivos se han cumplido, se están cumpliendo, o es posible que se cumplan.

#### **4. Justificación**

El café oro es uno de los pilares fundamentales de la economía nicaragüense, aportando entre el 20% y el 30% al valor de las exportaciones agrícolas del país. La importancia económica del café no solo radica en su contribución al ingreso nacional y la generación de divisas, sino también en su capacidad para dinamizar las economías locales y proporcionar empleo en las regiones productoras (Pérez, 2015).

En los últimos años, la caficultura en Nicaragua ha enfrentado desafíos significativos, como la variabilidad climática y las fluctuaciones en los precios internacionales del café. La implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura 2020-2023 busca abordar estos desafíos mediante el incremento de la productividad y la rentabilidad del sector, así como la mejora de los ingresos de las familias productoras.

En este sentido, la investigación tiene como objetivo analizar esta estrategia en respuesta a la producción y comercialización del café oro. Al proporcionar información detallada sobre los cambios en la productividad, el rendimiento y las exportaciones, esta investigación contribuirá a la toma de decisiones informadas que beneficien a todos los actores de la cadena de valor del café.

## **5. Objetivos**

### **5.1 General:**

Analizar la incidencia de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura 2020 – 2023 en la productividad y comercialización del café oro durante el periodo 2020 – 2025.

### **5.2 Específicos:**

- Describir la tendencia productiva y de comercialización del café oro durante la última década.
- Mencionar las principales políticas comerciales o fiscales enfocadas a incrementar la rentabilidad del sector cafetalero.
- Realizar proyección de la productividad del café oro en el ciclo agrícola 2025/2026 a través de un modelo econométrico para identificar los efectos de las políticas públicas en la caficultura nacional.

## **6. Hipótesis de investigación**

La estrategia nacional para el desarrollo de la caficultura 2020-2023 ha representado incidencia en la producción y comercialización del café oro mediante la formulación y ejecución de programas y políticas orientadas fortalecer las capacidades técnicas de los productores, financiamiento, renovación de cafetales y promoción internacional para fortalecer el desarrollo del sector cafetalero en el país.

## 7. Limitaciones

En primera, el periodo de investigación... al ser un periodo reciente, es posible que los resultados de la implementación de la Estrategia Nacional Para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense no se reflejen plenamente, lo que restringe la capacidad de obtener impactos de largo plazo.

También, las externalidades como las fluctuaciones en los precios internacionales del café, los cambios en la demanda global de cafés especiales, los fenómenos climáticos extremos como las sequias y los huracanes.

Por otro lado, una limitación metodológica fue restricción de tiempo y recursos disponibles para realizar recolección de datos en campo.

Finalmente, durante los primeros años de estudio la pandemia COVID-19 afectó la logística, la comercialización y la movilidad de productores, lo que puede distorsionar un poco los datos de exportación.

## **8. Contexto de la investigación**

El café es uno de los principales rubros de exportación en Nicaragua y constituye una fuente vital de ingresos para miles de familias productoras, la investigación se centra en el papel estratégico del café oro en la economía nicaragüense y en cómo la Estrategia Nacional Para el Desarrollo de la caficultura busca fortalecer la productividad y rentabilidad mediante la introducción de variedades de café resistentes y adaptadas al clima, el impulso a la calidad del café y su posicionamiento en los mercados internacionales con diversificación en las estrategias de comercialización.

La investigación combina relevancia económica, social y ambiental, el análisis de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020 – 2023 permitirá crear una relación entre las políticas implementadas y la productividad de café oro en Nicaragua.

## 9. Marco Teórico

La agricultura ha sido un pilar fundamental para el desarrollo económico en América Latina. Históricamente, este sector no solo ha sido vital para la subsistencia y el bienestar de las poblaciones rurales, sino también para el crecimiento económico general de la región. En su análisis, Luis Bertola (2013) destaca la importancia de centrarse en mejorar la productividad y sostenibilidad.

El liberalismo económico, representado por Adam Smith (1776) y David Ricardo (1817), constituye la base de la teoría del comercio internacional. Smith planteó que la división del trabajo y la especialización generan incrementos en la productividad, mientras que Ricardo desarrolló la teoría de la ventaja comparativa, según la cual cada país debe concentrarse en producir aquellos bienes en los que posee menores costos relativos. En el caso de Nicaragua, la caficultura se ha consolidado como un sector estratégico de exportación bajo esta lógica, al aprovechar condiciones agroecológicas favorables para producir café de alta calidad.

Por otro lado, Keynes (1936) introdujo la idea de que los mercados no siempre se autorregulan y que el Estado debe intervenir para garantizar estabilidad y crecimiento. En el sector cafetalero, esta perspectiva justifica políticas de financiamiento, subsidios y programas de renovación de cafetales, especialmente en contextos de crisis de precios internacionales. Samuelson (1948), sistematizó estas ideas en manuales de economía, consolidando la noción de que la política pública puede estimular la inversión y la productividad agrícola.

Como indica Jeffrey D. Sachs (2005) “Las actividades económicas en Nicaragua están basadas en la agricultura, ganadería, agroforestería y el comercio local, estas áreas afines juegan un rol muy importante en el desempeño de la economía”. Por tanto, resulta de vital importancia propiciar la mejora de la infraestructura, el acceso a financiamiento y la capacitación técnica para aumentar la productividad agrícola.

La caficultura en Nicaragua ha sido una parte esencial de la economía del país durante más de un siglo. El desarrollo de esta industria ha estado marcado por una serie de factores económicos y políticos que han contribuido a su crecimiento y sostenibilidad,

pese a ello, la caficultura en Nicaragua enfrenta desafíos significativos como: el cambio climático, las fluctuaciones en los precios internacionales del café y la necesidad de mantener la calidad en un mercado global competitivo. Sin embargo, economistas como Jeffrey D. Sachs indican que con políticas económicas favorables y un enfoque en la sostenibilidad y la calidad, la industria cafetalera nicaragüense tiene el potencial de seguir siendo un pilar importante de la economía del país ( Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, 2005, pág. 206).

Este mismo es apoyado por economistas como Eduardo Lora y Kevin P. Gallagher, pues el primero piensa que para mejorar la calidad de vida en las zonas rurales de América Latina se requiere de políticas que apoyen el desarrollo agrícola sostenible mejorando los accesos a recursos, capacitación y tecnología (Lora, 2008), y el segundo indica que es crucial adaptarse a las demandas del mercado y mejorar la calidad y sostenibilidad de los productos agrícolas para beneficiarse de las dinámicas del mercado global (Kevin Gallagher, 2010).

Siguiendo esta línea, el Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y Desarrollo Humano 2022 - 2026 indica que “el Gobierno se compromete a brindar acompañamiento técnico a 159,688 familias productoras agrícolas en promedio anual, para mejorar productividad e incrementar la producción de granos básicos, café, cacao, musáceas, marango, plantas medicinales y peces en estanques” (GRUN, 2021).

## **10. Diseño Metodológico**

### **10.1 Tipo de Diseño Mixto**

La metodología de esta investigación se divide en dos componentes principales: la investigación cualitativa y cuantitativa.

### **10.2 Revisión de Literatura:**

- Se realizó una revisión de la literatura existente sobre la caficultura en Nicaragua, incluyendo informes del Banco Central de Nicaragua (BCN), publicaciones académicas y estudios de caso de otros países productores de café.

- La revisión incluirá documentos sobre políticas públicas, estrategias de desarrollo agrícola y estudios de impacto económico y ambiental.

### 10.3 Recolección de Datos:

- Fuentes Primarias: Discusión con docentes de la UNAN Managua con relación a la caficultura nicaragüense.

- Fuentes Secundarias: Datos estadísticos del BCN, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y otros organismos relevantes. Estos datos incluirán información sobre áreas cultivadas, producción total, rendimiento por manzana, volúmenes y valores de exportación.

### 10.4 Análisis Descriptivo

- Se llevará a cabo un análisis descriptivo de los datos recolectados para identificar tendencias y patrones en la producción y comercialización del café oro.

### 10.5 Modelo econométrico

Para representar la relación de las variables económicas, se utilizarán técnicas de regresión lineal múltiple, elaboradas en Excel, para estimar el impacto de las variables seleccionadas en la producción total de café oro.

*Tabla 1. Presentación de las variables*

Tipo	Variable
Uso del suelo	Área en producción (en mzs)
Climática	Precipitación
Política Fiscal	Formación Bruta de Capital Fija
Política Fiscal	Dummy (Ley 853 y ENPDC)

Plagas                    Dummy (Broca y  
Roya)

## 10.6 Técnicas, Instrumentos y Recolección de los Datos.

Se aplicaron técnicas de regresión lineal múltiple, usando como variable dependiente la producción de café (en millones de qq) y como variables independientes las políticas públicas, afectación de plagas, precipitación anual, formación bruta de capital fija y el área en producción. Se utilizó Excel como herramienta para correr el modelo.

Para la recolección de datos, se usó fuentes oficiales de información tales como: Informes de BCN, MIFIC, MAG, INTA, etc.

## 10.7 Confiabilidad y Validez de los instrumentos

**10.7.1 Precipitación:** Funciona como predictor climático, ya que pronostica rendimientos agrícolas en función de variaciones climáticas.

**10.7.2 Formación bruta de capital fija:** Representa la inversión en activos físicos y tangibles de una economía, el gobierno la adquiere para su uso en la producción.

**10.7.3 Área en producción:** Influye directamente en la cantidad de plantas cultivadas, y, por ende, en el volumen de cosecha.

**10.7.4 Dummy plagas:** Afectan directamente la productividad y calidad del café.

**10.7.5 Dummy políticas públicas:** Son incentivos que están relacionados directamente con la producción y comercialización.

## 10.8 Valores estadísticos

*Tabla 2. Estadísticas de la regresión*

---

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.94893615
Coeficiente de determinación $R^2$	0.90047981
$R^2$ ajustado	0.86220281
Error típico	0.25726328
Observaciones	19

---

### **10.8.1 Coeficiente de Correlación (R): 0.9489**

Este valor cercano a 1 indica una relación lineal muy fuerte entre las variables dependientes e independientes. Sugiere que las variables independientes tienen una gran capacidad de explicar la variabilidad de la variable dependiente.

### **10.8.2 Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ): 0.9004**

Un  $R^2$  de 0.8976 indica que aproximadamente el 90.04% de la variabilidad de la variable dependiente puede explicarse por el modelo. Esto sugiere que el modelo es eficaz para explicar la variabilidad de los datos.

### **10.8.3 $R^2$ Ajustado: 0.8622**

El  $R^2$  ajustado es ligeramente menor que el  $R^2$ , lo cual es normal ya que ajusta el valor teniendo en cuenta el número de predictores en el modelo. Un valor de 0.8622 sigue siendo alto, lo que indica que el modelo se ajusta bien a los datos incluso cuando se considera la penalización por la cantidad de variables independientes.

### **10.8.4 Error Típico (Standard Error): 0.2572**

El valor del error típico debe ser considerado en el contexto de los datos. Un error típico de 0.2697 es bajo considerando las escalas de las variables.

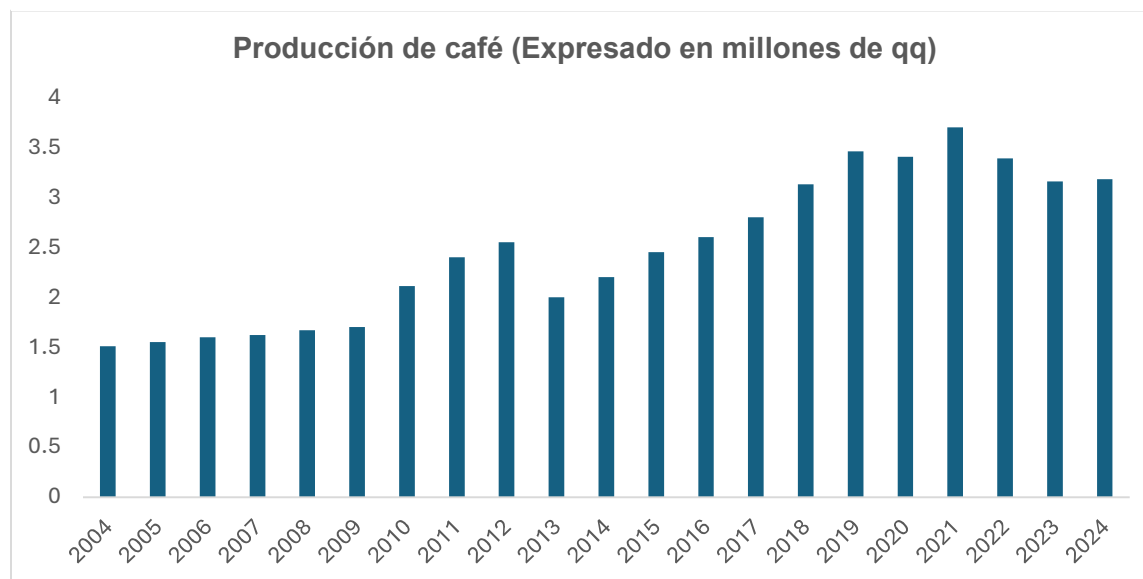
## 11. Producción y comercialización

Durante la última década, la producción de café en Nicaragua ha mostrado un crecimiento sostenido, impulsado por diversas estrategias nacionales y apoyo gubernamental.

Los principales sectores que impulsaron positivamente la actividad económica en 2019 fueron: minería, pecuario y agricultura. Mientras que en 2020 la evolución de la economía nicaragüense, como la de toda la región centroamericana y del mundo, se vio afectada por la pandemia del COVID-19. Adicionalmente, en el mes de noviembre el país fue azotado por los huracanes Eta e Iota, principalmente en la Región Autónoma de la Costa Caribe. En este contexto, la economía nicaragüense se vio afectada negativamente por la disminución de la producción y el comercio mundial generado por la pandemia, para este año la producción de café disminuyó en un 1.6 % (BCN., 2022).

### 11.1 Tendencia de la producción

*Figura 1. Tendencia de la producción de café durante la última década.*



Nota: Como se puede apreciar en la figura 1, la actividad agrícola continuó dando impulso a la economía en su proceso de recuperación, de tal manera que en 2021 esta

actividad creció 6.3 por ciento (sin crecimiento en 2020). Elaboración propia a partir de datos del BCN y MAG.

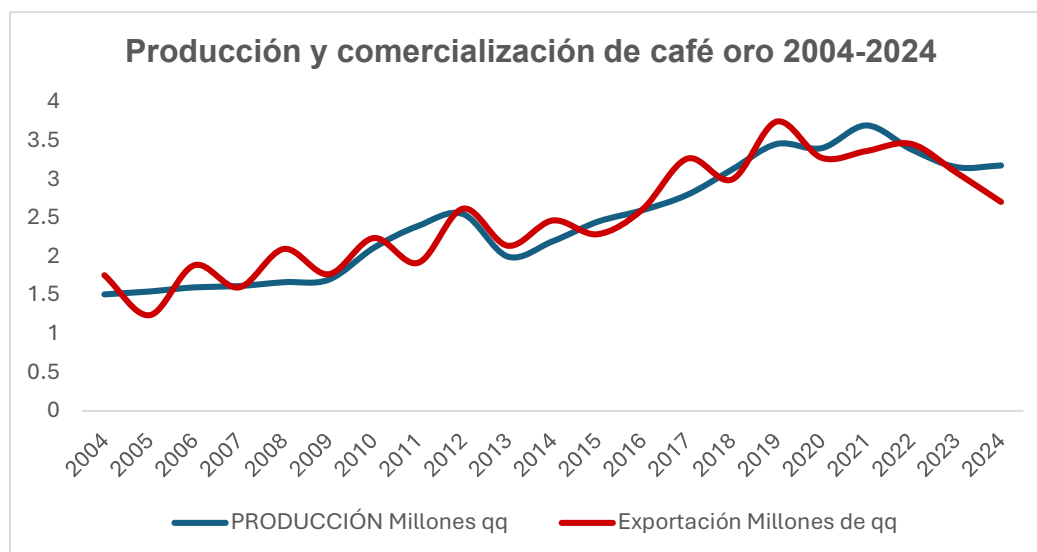
Este crecimiento fue favorecido por las condiciones climáticas y los mejores precios internacionales, en particular del café. Esto significó mayores labores culturales y producción en los cultivos de caña de azúcar, tabaco, maní, ajonjolí, banano y café. El valor agregado del cultivo de café creció 6 por ciento (-3.9% en 2020) como consecuencia de las mayores labores realizadas, tanto en las plantaciones de café en producción, como en nuevas áreas cultivadas (BCN, 2021).

La producción de café en Nicaragua durante el ciclo 2022-2023 fue de aproximadamente 3.4 millones de quintales de oro. Esta cifra fue más alta que la del ciclo 2023-2024, aunque también se enfrentaron desafíos relacionados con el cambio climático y las plagas. Los esfuerzos continuos por parte del gobierno y organizaciones agrícolas para mejorar las prácticas de cultivo y apoyar a los caficultores jugaron un papel importante en mantener una producción significativa en ese ciclo (BCN, 2022).

La producción de café en Nicaragua durante el ciclo 2023-2024 se estimó en aproximadamente 3 millones de quintales oro. Esta cifra representa una ligera disminución en comparación con el ciclo anterior debido a factores como el cambio climático, plagas y enfermedades, así como a desafíos económicos que afectaron a los caficultores. Las autoridades y organismos locales han estado trabajando en programas de apoyo para mitigar estos efectos y mejorar la productividad en los próximos años.

## **11.2 Producción vs comercialización**

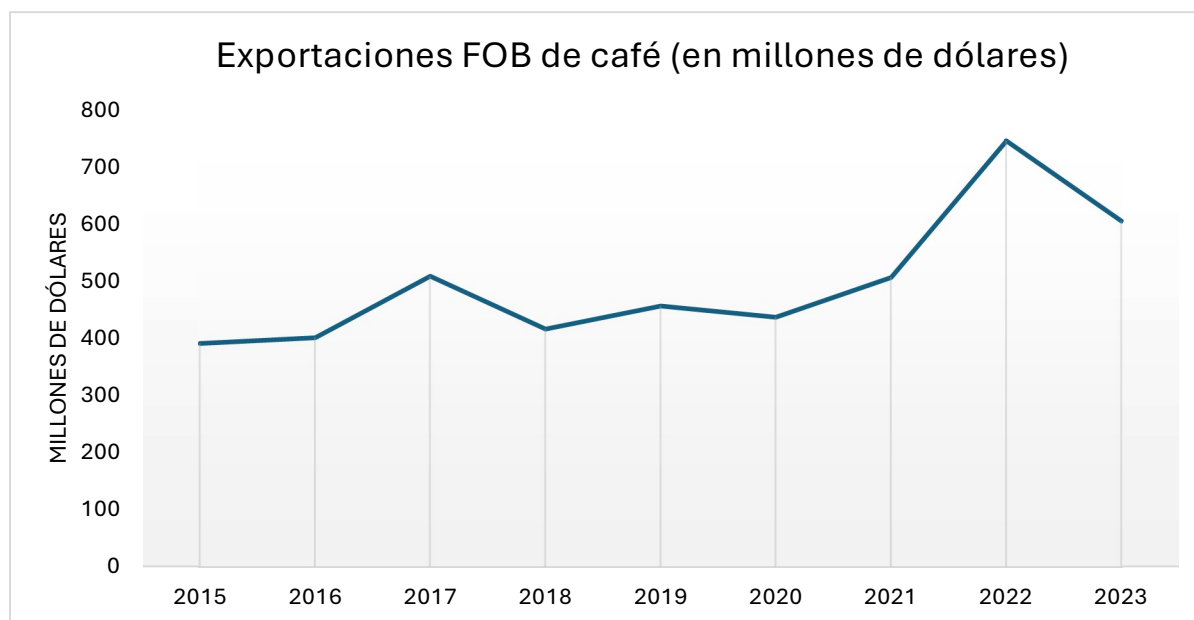
Figura 2. Producción y comercialización de café durante las últimas dos décadas



Nota: Como muestra la figura 2, existe una ligera diferencia en cuanto a volumen de producción y exportación para algunos años, esto se debe a la acumulación de inventarios principalmente a través de los beneficios secos y/o cooperativas. Estos se mantienen como reservas para cumplir contratos de exportación en distintos momentos del año. Elaboración propia a partir de datos del BCN.

### 11.3 Exportaciones FOB de café

Figura 3. Exportaciones FOB de café 2015-2023



Nota: La figura 3 muestra un crecimiento sostenido, lo que sugiere una mayor competitividad del sector cafetalero, mejoras en la calidad y productividad. Elaboración propia a partir de base de datos estadísticos del BCN.

En enero 2022, (respecto a 2021) las exportaciones de mercancías bajo régimen general alcanzaron un valor de US\$3.940,7 millones, con un total de 105 productos exportados del 1 de enero al 31 de diciembre 2022. Se registró un crecimiento interanual de US\$350,8 millones (9.8%) respecto al año 2021 (US\$3.589,9 millones). Del total de productos exportados, los 20 principales productos tienen una participación del 85%, entre ellos, el oro en bruto, el café oro y la carne de bovino aglutinan el 59.2%.

Tabla 3. Crecimiento Interanual de los Precios en Productos Agroexportable

<b>Crecimiento Interanual de los Precios en Productos Agroexportable</b>					
Productos	<b>Valor FOB (US\$)</b>		<b>Varación Año 2021/2022</b>		
	Año 2021	Años 2022	Valos FOB (US\$)	Valor (%)	Precio (%)
Oro en bruto	880,469,758.4	935,855,891.9	55,386,133.5	6.4	2.2
Café oro	513,813,130.1	711,040,965.9	197,227,835.8	38.4	35.7
Azúcar de caña	151,937,729.1	168,899,418.5	16,961,689.4	11.2	Se mantuvo en \$0.4/kg
Frijoles	90,246,326.9	115,821,064.2	25,574,737.3	28.3	15.4
Mani	103,650,802.0	107,141,556.1	3,490,754.1	3.4	Se mantuvo en \$1.2/kg
Pescado	47,563,656.7	64,942,999.4	17,379,342.7	36.5	Se mantuvo en \$2.8/kg
Tabaco en Rama	45,006,217.6	55,752,959.4	10,746,741.8	23.9	15.0
Acites y grasas	44,162,967.8	53,877,316.1	9,714,348.3	22.0	3.7
Queso mozzarella	40,518,613.4	52,207,248.1	11,688,634.7	28.8	17.0
Puros elaborados	38,901,656.8	42,668,138.0	3,766,481.2	9.7	4.4
Ron	29,443,589.4	36,862,032.1	7,418,442.7	25.2	2.8
Café procesado	13,728,785.7	20,543,311.6	6,814,525.9	49.6	31.8
Camarón marino	2,826,849.0	14,201,420.3	11,374,571.3	402.4	10.4

#### 11.4. Destinos de exportación

Figura 4. Principales destinos de exportación



Nota: Los productos exportados desde Nicaragua tuvieron como destino 129 países, de éstos 112 países registraron rango exportación de 10,4 miles de dólares a 1.792,35 millones de dólares. Elaboración propia con base de datos estadísticos del BCN.

Los principales mercados según región geográfica son:

Norteamérica: Estados Unidos: exportaciones (oro en bruto, café oro, carne de bovino, puros elaborados, queso morolique, frijoles, langostas, entre otros) por un valor de US\$1.792,35 millones, con incremento de US\$26,59 millones;

México: exportaciones (carne de bovino, maní, café oro, entre otros) por un valor US\$176,7 millones, con incremento de US\$12,39 millones

Canadá: Exportaciones principalmente de café oro por un valor de U\$ 30.48 millones, con incremento de U\$ 2.3 millones.

## **12. Desafíos para el sector cafetalero**

Los agricultores deben asegurarse de que los suelos de las fincas de café reciban cantidades necesarias de materia orgánica, humedad, luz solar y nutrientes. Entonces el suelo de las fincas alcanzara un buen equilibrio apropiado y una mejor producción y calidad en los granos de café oro y garantizando la salud de las plantas.

De la mano con esa premisa, la ley 217, ley General del medio ambiente y los Recursos Naturales, en el capítulo II del Artículo 121-128 habla de la contaminación de la atmosfera, agua y protección del suelo esta ley establece medidas para prevenir la erosión, salinización y degradación del suelo a causa de la fumigación excesiva con agroquímicos, estas son reguladas por las autoridades competentes estableciendo distancia y concentraciones en su aplicación considerando la existencia de poblados cercanos y fuentes de agua que puedan afectar. (Asamblea, 1996).

Según la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020 – 2023, en los últimos años el Café Arábigo ha logrado posicionarse en los Mercados Internacionales de alta calidad, no obstante, existen desafíos orientados al incremento de la productividad, el manejo productivo y sostenibilidad de la calidad ante la variabilidad climática.

Uno de los principales objetivos de esta estrategia es poner a disposición de las Familias variedades adaptadas a la variabilidad climática y resistente al ataque de Roya, así como la capacitación a los productores en materia de administración, gerencia y manejo de fincas cafetaleras con enfoque agroecológico y adaptación a la variabilidad climática. A continuación, se presentan algunas de las medidas y acciones que se están implementando actualmente para abordar estos retos:

### **12.1 Propuesta: Mejoramiento Genético para la Adaptación a la Variabilidad Climática**

**12.1.2. Centro de Desarrollo Tecnológico Científico:** Establecimiento de un centro para la generación de nuevas variedades de café y tecnologías para reducir las afectaciones de la variabilidad climática.

**12.1.3 Programa de Mejoramiento Genético:** Desarrollo de variedades de café de alta calidad y rendimiento, resistentes a la variabilidad climática.

**12.1.4 Resultados Esperados:** Desarrollo de variedades más resistentes y productivas que puedan enfrentar mejor las condiciones climáticas adversas y enfermedades como la roya.

Acción: Generación de Nuevas Variedades

**12.1.5 Investigación y Desarrollo:** Se están realizando investigaciones para desarrollar variedades de café más resistentes a las plagas y enfermedades, así como al cambio climático. Esto incluye la creación de híbridos y el uso de técnicas de selección genética para mejorar la resistencia y productividad de las plantas. El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha desarrollado nuevas variedades de café como CATRENIC que son más resistentes a la roya y a condiciones climáticas extremas (Ubieta, 2020) . Estas variedades han sido distribuidas a los productores para su implementación en sus fincas, reduciendo las pérdidas causadas por enfermedades y mejorando la resiliencia climática.

## **12.2 Cambio climático**

**12.2.1 Prácticas Agrícolas Sostenibles:** Se promueven prácticas agrícolas que mejoren la sostenibilidad del cultivo, como la agroforestería, el uso eficiente del agua y la conservación del suelo. Estas prácticas ayudan a mitigar los efectos del cambio climático y a proteger el medio ambiente. En la región de Matagalpa, muchos caficultores han adoptado la agroforestería, combinando el cultivo de café con árboles frutales y maderables. Esto no solo mejora la biodiversidad y la salud del suelo, sino que también proporciona sombra natural para los cafetos, reduciendo la necesidad de riego adicional y protegiendo las plantas del calor extremo.

## **12.3 Propuesta para el Manejo de la Roya**

Los niveles de incidencia, daños de enfermedades y plagas en Nicaragua, están determinadas por un complejo de enfermedades entre ellas antracnosis, (*Colletotrichum* spp) pellejillo o moho de hilachja, (*Pellicularia koleroga*) mancha ocular o mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*), pero la que presenta

mayores incidencias y daños es la roya (*Hemileia vastatrix*) con un 37 % a nivel nacional (Ministerio Agropecuario y Forestal, 2013)

**12.3.1 Capacitación en Manejo Agroecológico:** Capacitación a 5,000 productores en administración, gerencia y manejo de fincas cafetaleras con enfoque agroecológico y adaptación a la variabilidad climática.

**12.3.2 Resultados Esperados:** Reducción de las pérdidas por roya y mejor adaptación de las plantaciones a las condiciones climáticas variables.

**12.3.3 Acción: Capacitación a Productores:** Los productores de café reciben capacitación sobre cómo adaptar sus técnicas de cultivo a las nuevas condiciones climáticas. Esto incluye el manejo integrado de plagas, el uso de abonos orgánicos y la implementación de sistemas de riego más eficientes. La certificación permite a los pequeños agricultores organizados en cooperativas invertir en su producción, proteger el medio ambiente y desarrollar las aptitudes comerciales necesarias para competir en el mercado global (Cespedes, 2022).

#### **12.4 Mantenimiento de la Calidad**

**12.4.1 Acción: Programas de Mejoramiento de la Calidad:** Se están implementando programas para mejorar la calidad del café a través de técnicas avanzadas de cultivo, cosecha y procesamiento. Esto incluye el control de calidad en todas las etapas de la producción, desde la selección de semillas hasta el procesamiento postcosecha.

**12.4.2 Educación y Formación:** Se ofrece educación y formación continua a los productores y trabajadores del café en temas relacionados con la calidad del producto, las mejores prácticas agrícolas y el manejo postcosecha (INATEC, 2018).

### **13. Principales Políticas comerciales o fiscales enfocadas a incrementar la rentabilidad de la caficultura nicaragüense.**

En el caso de las políticas comerciales o fiscales, estas buscan la manera de mejorar y fortalecer el sector cafetalero, aumentando su competitividad internacional tratando de garantizar mejoras en el ámbito social, económico y ambiental.

Las políticas que están orientadas al sector café obedecen a los lineamientos y objetivos generales del Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio, que se elabora anualmente, la Plataforma Nicaragüense De Café Sostenible (Nicafes), afirma que el Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH), que es correspondiente a la parte agropecuaria de la sección de desarrollo Socio-Productivo, incluye proyecciones productivas del café para cada año, también se plantean medidas de protección al medio ambiente como el cultivo de café bajo sombra (NICAFES, 2019).

El Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio que está fundamentado en la ley 853 y su reforma (ley 948) se encuentra dirigido a la transformación y desarrollo de la caficultura nicaragüense (ENTCN) 2017-2021 en ella se desarrollan los programas y proyectos dirigidos a las actividades cafetaleras y de la cual pasa a formar parte del PNTDC (Leon, 2019).

En este caso la Estrategia Nacional Para La Transformación De La Caficultura Nicaragüense (ENTCN), asegura que, tiene como lineamientos: el incremento de la producción y calidad de café, el fomento y desarrollo de la innovación tecnológica, el fortalecimiento de las capacidades técnicas y la generación de valor agregado a la producción.

Las políticas, estrategias y programas realizados desde hace varios años que van dirigidos al café se dirigen a los productores y principalmente a los pequeños y medianos productores. Tales como PAIPSAN-CCN que se centra en la costa caribe con el fin de mejorar la productividad.

### **13.1 Proyectos:**

***13.1.1 Proyecto de adaptación de cambios en los mercados y para el cambio climático en Nicaragua*** ejecutado por MEFCCA, INETER, IPSA, MAG usando U\$37, 0,51532 en este proyecto, para conocer técnicamente a familias con menos de 20 manzanas de siembra de café, proveniente de 56 municipios de Boaco, Estelí, Jinotega, Madrid, Matagalpa, nueva Segovia y 7 territorios indígenas de las RACS y RACN, capacitando a productores para desarrollar habilidades.

**13.1.2 Proyecto “Better Coffe Harvest”**, ejecutada por Techno-serve con un monto de U\$39 millones y 1.95 millones de UDSID, esto fue ejecutado de los años 2014-2018 A causa de la devastación que ocurrió con la roya en Nicaragua y El Salvador fue que surgió este programa para implementar e incrementar los préstamos y los accesos a insumos de los productores, incluyendo las certificaciones de sus viveros como proveedores de alta calidad de material genético para plantación. Se beneficiaron 6 mil pequeños productores de café de los que 4.000 eran de Nicaragua provenientes de nueva Segovia, Estelí, Madriz, Jinotega y Matagalpa, y 2000 del Salvador, y este proyecto ayudó a incrementar la productividad en el sector cafetalero implementando prácticas agronómicas y alternativas para sobre las oportunidades de mercado.

**13.1.3 La implementación de la tasa 0 al IVA:** son exoneraciones de impuesto al valor agregado (IVA), estos incentivos fiscales forman parte de las políticas gubernamentales para apoyar a la producción y comercialización del café. La retención con la tasa 0 según (OIC) para la comercialización de café, corresponde a una retención a cuenta del impuesto sobre la renta anual.

Según la iniciativa de ley de incentivo para la caficultura y ganadería de la Asamblea Nacional de Nicaragua en el Arto.2 habla que los sistemas financieros ya sean privados o públicos, internacionales o nacionales no podrán cobrar más del 9% de interés anual incluyendo comisiones bancarias por desembolso o gastos legales sobre el crédito que se les ha otorgado al café. (Asamblea Nacional De La Republica De Nicaragua, 2006), pese a que la ley no se consolidó se tienen tasas de interés entre el 14% y 20% a actividades productivas agrícolas.

Ley N°822 de Concertación Tributaria en el art. 127 (numeral 4; 15-17) plantea la exención de tributos sobre las maquinarias importadas que se han utilizado en agricultura ya sean tecnológicos o maquinarias que ayuden a mejorar la productividad del sector, también menciona los fertilizantes utilizados para el café ya sean químicos o naturales.

### 13.2 Financiamiento de las fincas:

Se desarrollan programas específicos para apoyar a los pequeños productores, que representan una gran parte de la industria cafetalera en Nicaragua. Esto incluye el acceso a microcréditos, asistencia técnica y formación.

Una de las principales fuentes de financiamiento para las fincas de café se encuentra en las empresas exportadoras que les brindan financiamiento a las fincas financiando al 27.4 por ciento de las fincas según la Plataforma Nicaragüense De Café Sostenible (Nicafes), mientras que el 25.9% de las fincas su principal fuente de financiamiento es con préstamos de cooperativas de ahorro y crédito, instituciones de microcréditos. (Leon, 2019).

Estas estrategias se están implementando para fortalecer la industria cafetalera de Nicaragua, haciéndola más resiliente, sostenible y competitiva internacionalmente.

### 14. Técnicas, instrumentos y procedimiento para el procesamiento y análisis de la información.

*Tabla 4. Datos por utilizar para la estimación de producción de café oro durante el ciclo 2025/2026.*

<b>Años</b>	<b>Producción (millones qq)</b>	<b>Precipitación mm anual</b>	<b>Dummy Plagas (Broca, Roya)</b>	<b>Dummy políticas públicas Ley 853 Y ENPDC</b>	<b>IBCF (Millones de córdobas)</b>	<b>Área en producción (MZS)</b>
2006	1.6	2365	0	0	334.8	163.2
2007	1.62	2280	0	0	417.9	164
2008	1.67	2195	0	0	397.2	165.2

2009	1.7	1907	0	0	416.0	167.1
2010	2.11	2591	0	0	436.5	170.5
2011	2.40	2349	1	0	400.9	173.2
2012	2.55	2174	0	0	434.7	176
2013	2.00	2134	1	0	244.5	178.5
2014	2.20	2083	1	0	466.7	179.8
2015	2.45	2033	0	0	753.1	181.0
2016	2.60	2137	0	0	798.8	182.5
2017	2.80	2429	1	0	822.5	183.9
2018	3.13	2187	1	0	889.7	184.5
2019	3.46	1985	0	1	978.5	185.8
2020	3.40	2557	1	1	1,013.8	186.5
2021	3.70	2181	0	1	987.84	187.2
2022	3.39	2443	1	1	1037.94	185.4
2023	3.16	2240	1	1	1088.04	190.2
2024	3.18	2383	1	1	1138.14	191.50

Para el análisis econométrico, se utilizarán técnicas de regresión lineal múltiple en Excel para representar el impacto de las variables seleccionadas en la producción total de café oro.

## 15. Análisis y Discusión de los resultados

Se utilizó los coeficientes obtenidos en la regresión para proyectar la producción de café

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Sustituyendo:

$$Y: -7.7787 + 0.0037 * 2285 - 0.1814 * 1 + 0.3001 * 1 + 0.0039 * 1188.24 + 0.0517 * 192.80 \approx 3.6$$

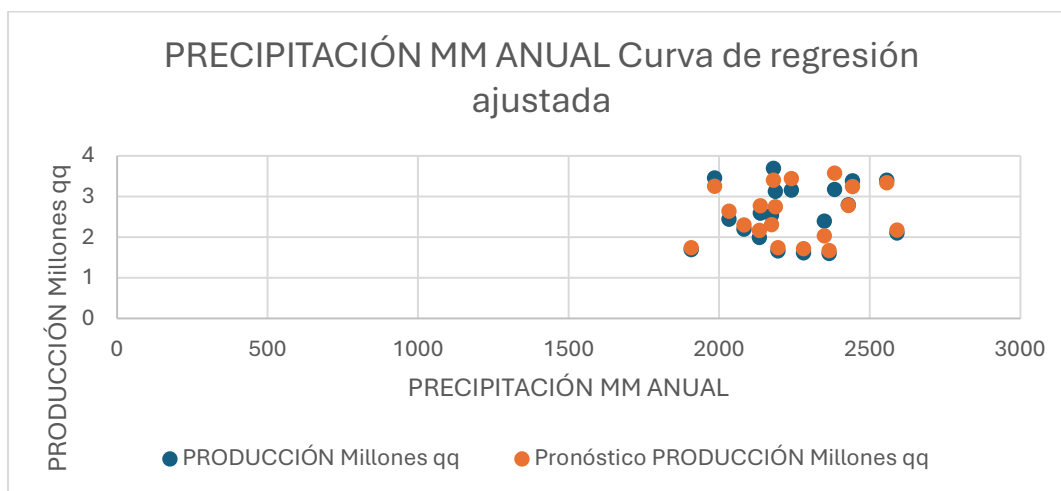
La aplicación del modelo indicaría que, de mantenerse constantes las variables seleccionadas, la producción de café para el ciclo agrícola 2025/2026 podría ser de aproximadamente 3.6 millones de quintales oro.

### 15.1 Comprobación del cumplimiento de los supuestos del modelo

#### 15.1.1 Existe una relación lineal múltiple

Muestra que existe una relación directa entre la variable dependiente y las variables independientes. Para ello graficamos cada una de las variables independientes (X) con la variable dependiente Y (Producción).

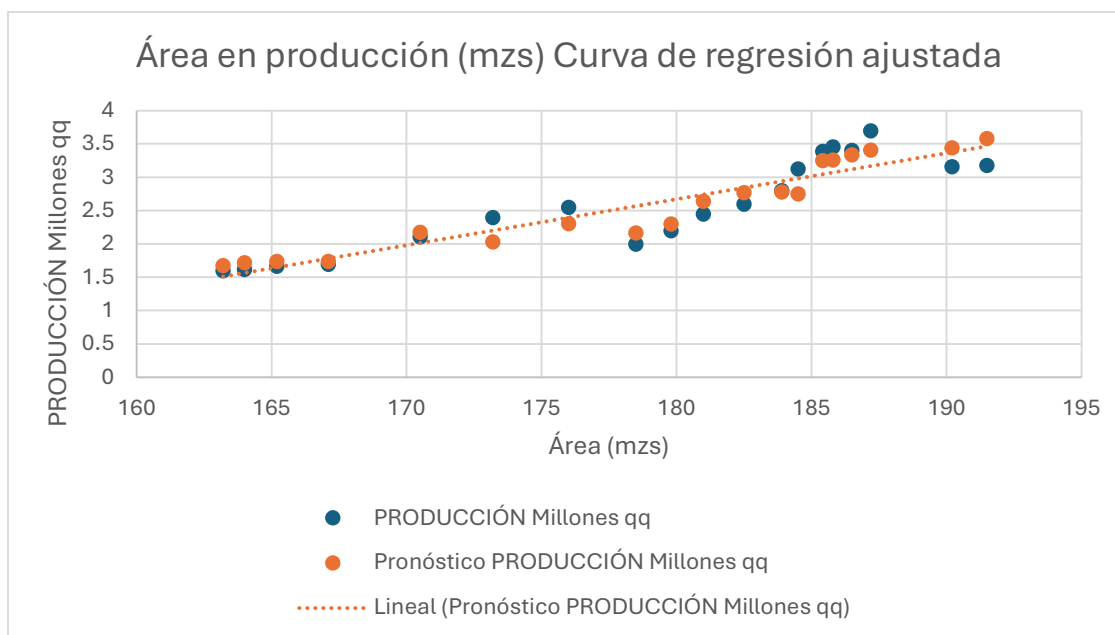
Figura 5. Curva de regresión ajustada Precipitación vs Producción



Nota: Como se observa en la figura 5, se captura la idea de que a medida que aumenta la precipitación, la producción tiende a crecer.

La mayoría de los datos se agrupan entre los 2000 y 2400 mm de lluvia (INETER, 2024) y 2-3 millones de quintales, esto indica un rango relativamente estable para la caficultura nicaragüense.

Figura 6. Curva de regresión ajustada área x producción



Nota: En la figura 6, se observa que la línea es recta y ascendente, esto sugiere que existe linealidad, pero que no se explica toda la variabilidad y esto es lógico porque la producción depende también del clima, plagas, etc.



Figura 8. Residuales de la variable precipitación

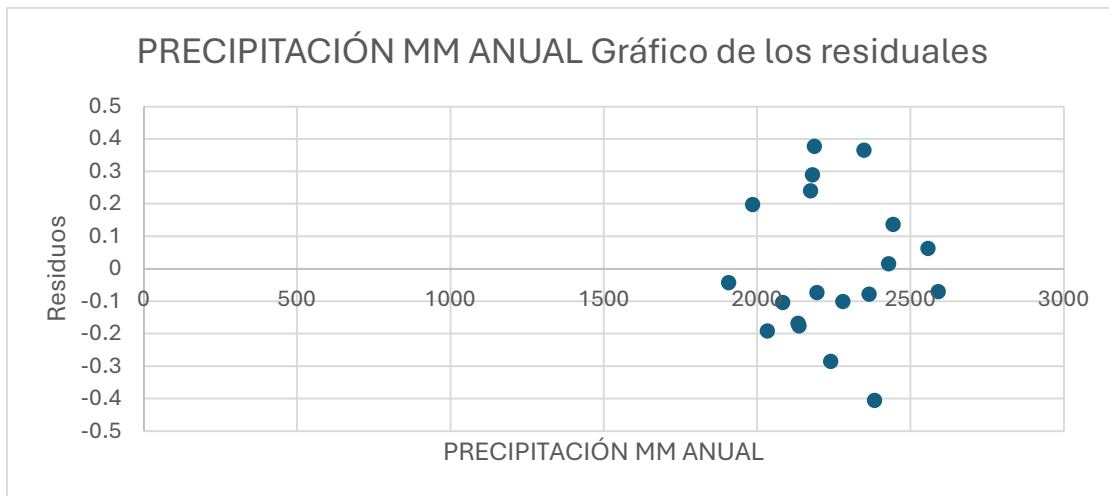


Figura 9. Residuales de la variable área

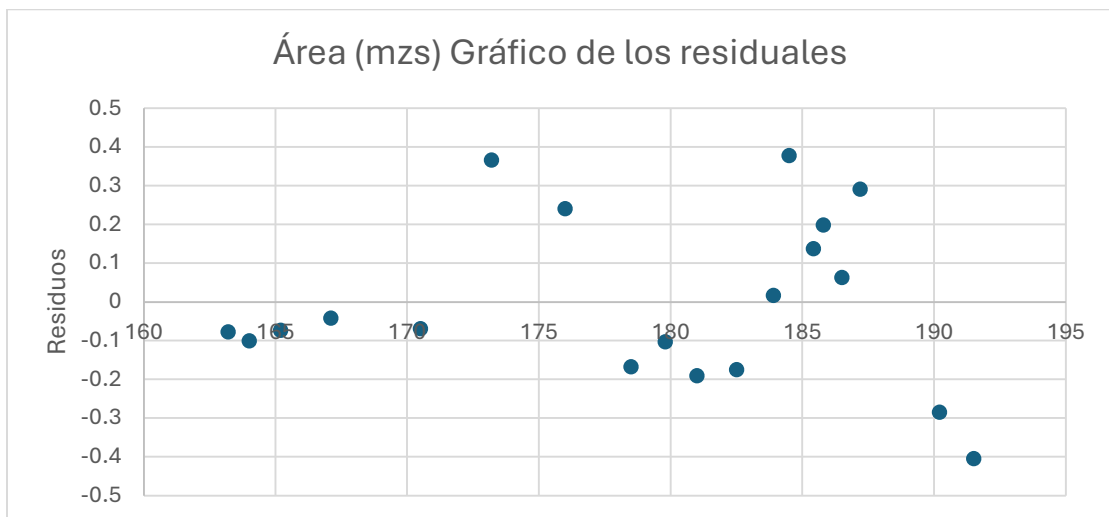
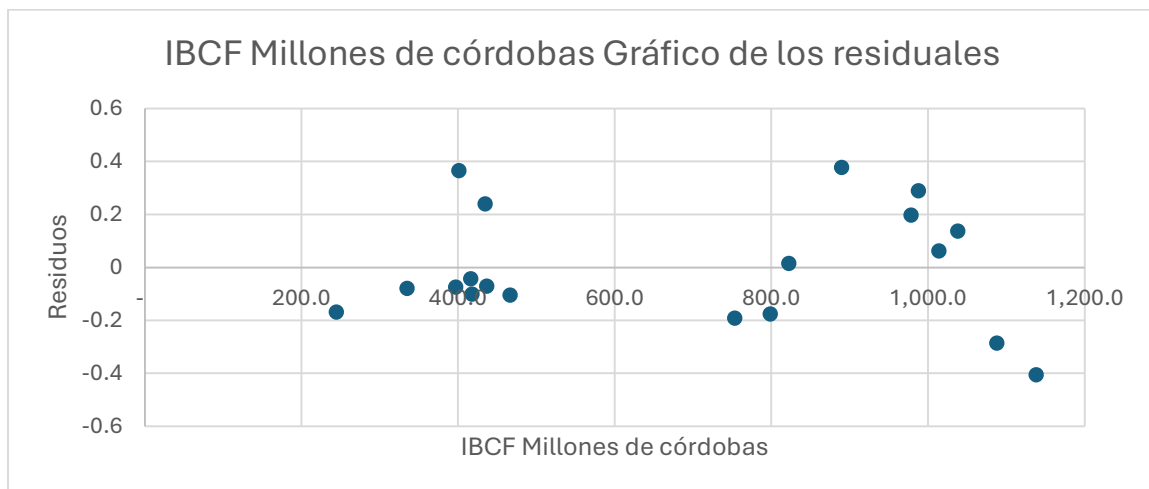


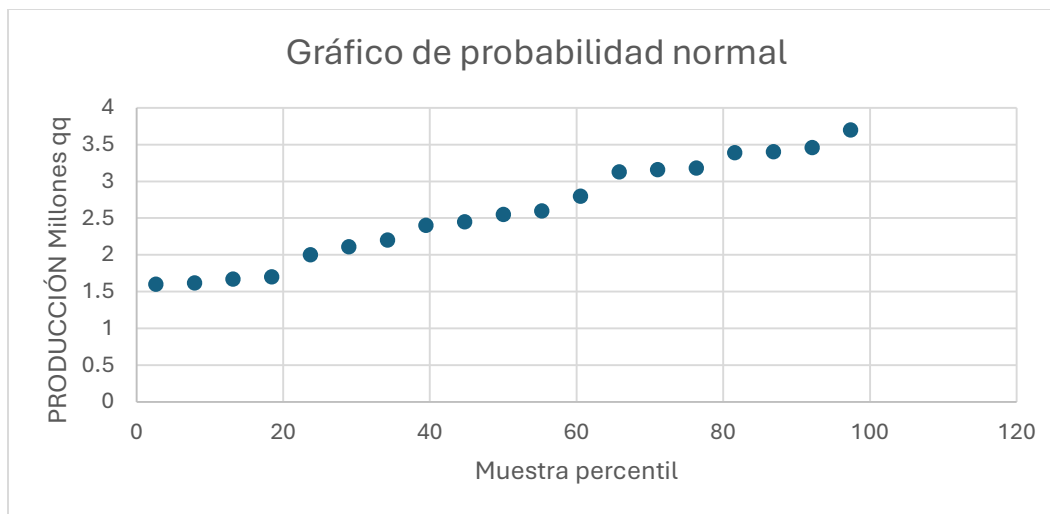
Figura 10. Residuales de la variable IBCF



La varianza constante de los errores (homocedasticidad) significa que los residuos del modelo tienen una varianza constante en todos los niveles de las variables independientes. Esto es importante para la validez de los intervalos de confianza.

### 15.1.3 Los residuos siguen la distribución de probabilidad normal

Figura 11. Distribución de probabilidad normal



Cuando los residuos están normalmente distribuidos, las pruebas de hipótesis y los intervalos de confianza son válidos. Esto permite aplicar correctamente las inferencias estadísticas basadas en el modelo.

#### **15.1.4 Los residuos son independientes**

La independencia de los residuos asegura que no hay autocorrelación entre los errores, lo cual es crucial para la validez de las inferencias estadísticas. Si hay autocorrelación, las estimaciones de los coeficientes pueden ser ineficientes y sesgadas.

#### **15.1.5 Multicolinealidad**

En el análisis de multicolinealidad, se utilizó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) el cual es una medida estadística que cuantifica cuánto aumenta la varianza de un coeficiente de regresión debido a la multicolinealidad entre las variables predictoras usando los coeficientes de determinación ( $R^2$ ).

$$\text{Fórmula: } VIF_{yo} = 1 / (1 - R_{yo}^2)$$

donde:  $R_{yo}^2$ =Coeficiente de determinación no ajustado regresionando la  $i$ -ésima variable independiente sobre las restantes.

Se obtienen los siguientes datos:

Para la variable área

VIF: 6

Para la variable IBBCF

VIF: 5

Para la variable precipitación

VIF: 1.4

Para la variable Dummy Plagas

VIF: 2

Para la variable Dummy políticas

VIF: 3.5

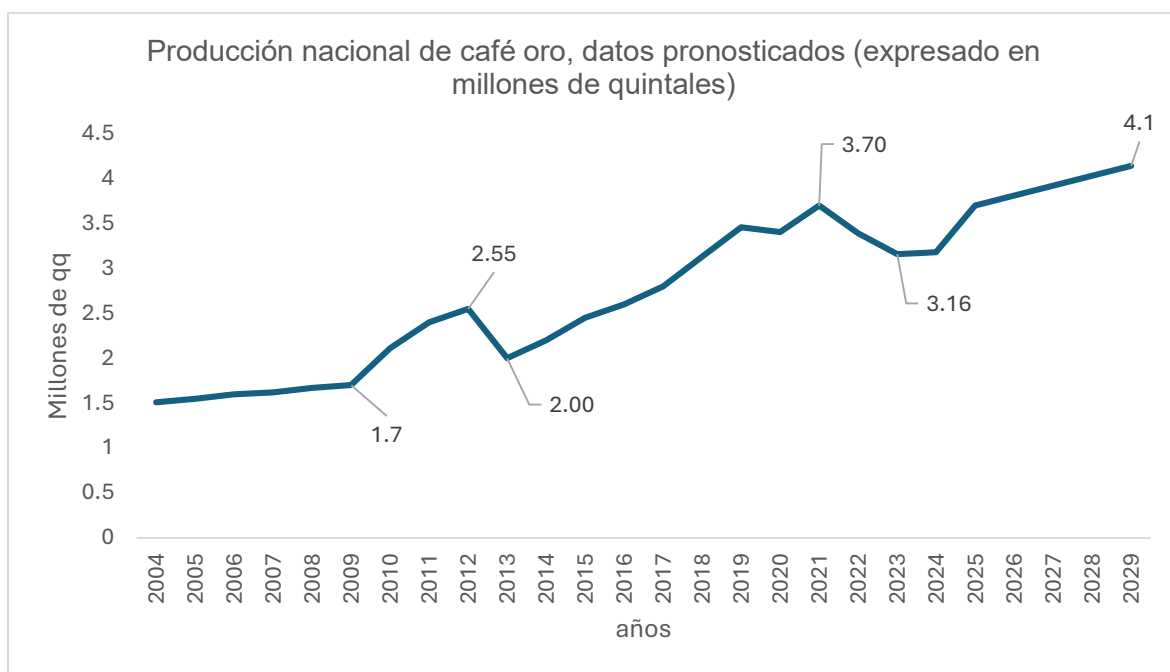
En general, parece haber una multicolinealidad moderada en el modelo, lo que indica que las variables independientes no están altamente correlacionadas entre sí, esto evita problemas de inflado de varianzas de los estimadores de los coeficientes.

Como resultado del cumplimiento de los supuestos del modelo tenemos:

**Estimaciones precisas:** Las estimaciones de los coeficientes serán precisas y representativas de las relaciones entre las variables independientes y la dependiente.

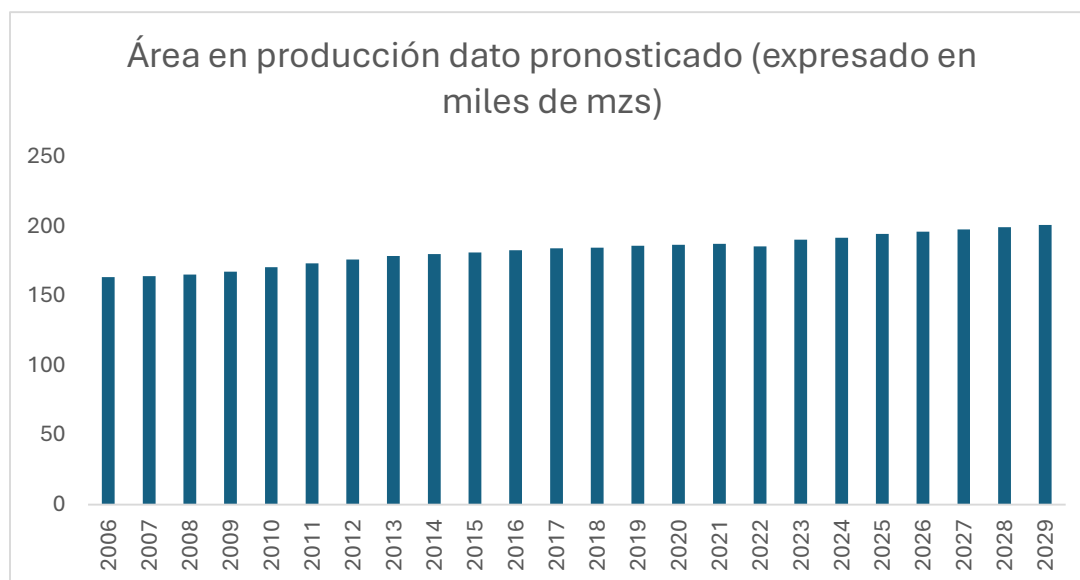
**Predicciones confiables:** Las predicciones basadas en el modelo serán más confiables debido a la validez de los supuestos.

*Figura 12. Producción de café en millones de qq 2006-2029 (dato pronosticado)*



Nota: Al ser un modelo sólido, se consideró la función de tendencia para pronosticar el comportamiento de la producción de café durante el próximo quinquenio. Elaboración propia con base de datos de BCN y modelo econométrico.

*Figura 13. Área en producción 2006-2029 (dato pronosticado)*



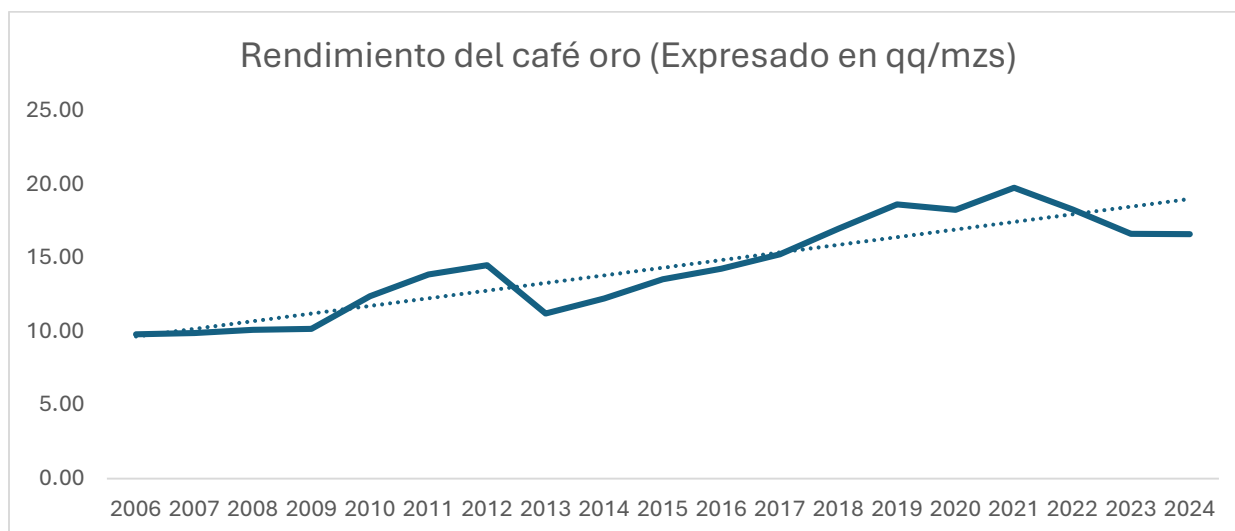
Nota: Como se observa en la figura 13, se espera que el área destinada a la producción siga aumentando de forma controlada, con una variación interanual positiva de 0.91 % aproximadamente.

### **16. Rendimiento del café oro**

Con los datos de la producción y el área se puede inferir el comportamiento del rendimiento en qq por mzs del café oro para el próximo quinquenio y observar su nivel de productividad.

## 16.1 Tendencia del rendimiento

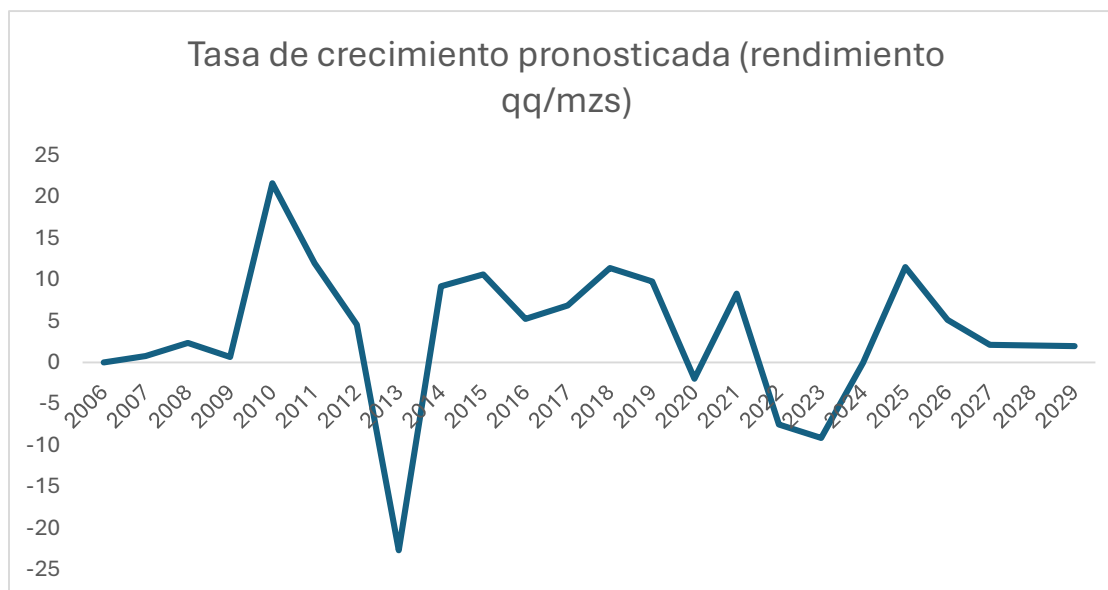
Figura 14. Rendimiento del café (qq/mzs) del 2006-2024



Nota: Como se aprecia en la figura 14, el rendimiento ha mostrado una tendencia al alza, no obstante, la amenaza constante sigue siendo las plagas del café, en especial la Roya, por lo que los productores y autoridades se tienen que mantener alerta con estrategias como variedades más resistentes, manejo de sombra y poda para mitigarla.

## 16.2 Tasa de crecimiento para el rendimiento del café oro

Figura 15. Tasa de crecimiento pronosticada para el rendimiento del café oro (qq/mzs)



Nota: la figura 15, muestra como el pico más productivo del café fue entre 2010 – 2012, esto se atribuye a condiciones climáticas favorables y estabilidad institucional. Por otro lado, en el periodo 2013 – 2014 se registró una caída abrupta del rendimiento debido a plagas como Roya y Antracnosis. Elaboración propia en base a datos históricos de BCN y modelo econométrico.

En 2023 hubo una nueva caída en el rendimiento, ya que la afectación a las exportaciones por el cierre de CISA exportadora y quiebre de Mercon Coffe Group generó incertidumbre y una caída de aproximadamente 12.4 % en volumen (Investiga, 2024).

En 2024 se inicia una recuperación gracias a precios favorables y buenas condiciones climáticas, esto sugiere que el sector cafetalero tiene capacidad de recuperación y adaptación ante condiciones adversas, no obstante, el rendimiento proyectado se ve un poco más desacelerado, esto por la alta vulnerabilidad ante factores externos como el clima y las plagas.

El comportamiento revela un patrón cíclico, propio de los sectores agrícolas. El crecimiento proyectado, aunque más desacelerado, prevé una estabilización del rendimiento para el próximo quinquenio con un crecimiento promedio de 2.8 % anual.

## 17. Conclusiones

A partir del análisis realizado, se puede concluir que la implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020-2023, junto a otras políticas públicas, ha tenido un impacto positivo en la producción y comercialización de café oro en Nicaragua.

En la última década, se ha observado una tendencia general de incremento en la producción y exportación del café oro, a pesar de los desafíos climáticos y las fluctuaciones en los precios internacionales. La Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense ha jugado un papel fundamental en este éxito, brindando el apoyo necesario para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en el mercado global.

La investigación ha revelado que los programas de sostenibilidad y adaptación climática, tales como el manejo de la roya y las prácticas de cultivo bajo sombra, han sido cruciales para mantener y mejorar la calidad del café. Estos programas no solo han ayudado a mitigar los efectos adversos del cambio climático, sino que también han mejorado la resiliencia de los productores y la sostenibilidad a largo plazo de la caficultura nicaragüense.

Las políticas comerciales y fiscales enfocadas en incrementar la rentabilidad del sector han sido esenciales para mejorar los ingresos de los productores. Incentivos fiscales, acceso a financiamiento y programas de capacitación técnica han permitido a los productores pequeños y medianos acceder a mercados más rentables y mejorar su competitividad. Estas políticas han facilitado un entorno más favorable para la inversión y la innovación en el sector cafetalero.

La proyección de la productividad del café oro en Nicaragua para el ciclo 2025/2026 es optimista, basada en varios factores claves que se han identificado durante la investigación. Estos factores incluyen la adopción de tecnologías, prácticas sostenibles y el apoyo institucional continuo, estos elementos contribuirán al incremento de la productividad. Además, la creciente demanda internacional de café de alta calidad y las

estrategias de comercialización efectivas posicionan al café oro nicaragüense en una trayectoria de crecimiento sostenible y rentable.

Los objetivos planteados en la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura han sido en parte alcanzados, contribuyendo a la mejora de la productividad y la rentabilidad del sector, pero hay que mantener el enfoque a la resiliencia ante plagas. Las políticas y programas implementados han proporcionado a los productores las herramientas y recursos necesarios para enfrentar los desafíos del mercado y del cambio climático, posicionando al café nicaragüense como un producto de alta calidad en el mercado internacional.

## 18. Referencias

Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas. (2005). *Invirtiendo en el desarrollo: un plan práctico para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Nueva York: Communications Development Inc.

Asamblea. (1996, 06 06). *Legislacio Asambles*. Obtenido de Asamblea Nacional De Nicaragua: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572)

*Asamblea Nacional De La Republica De Nicaragua*. (2006, 04 6). Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/44181d60f9c57b4306256f9400620448?OpenDocument&ExpandSection=4&Click=>

BCN. (2004, Septiembre 26). *Indicadores Económicos*. Obtenido de <https://www.bcn.gob.ni>

BCN. (2021). *INFORME ANUAL*. Managua.

BCN. (2022). *Informe Anual*. Managua.

BCN. (2022). *Informe Sector Real*. Managua.

BCN. (2021). *INFORME ANUAL*. Managua.

BCN. (2022). *Informe Anual*. Managua.

Cespedes, N. (2022, Septiembre 27). *MEFCCA*. Obtenido de <https://www.economiafamiliar.gob.ni/websitemefcca-mvc/noticia-mefcca-realiza-capacitacion-sobre-procesos-certificacion-cafae/701>

- Gobierno de Nicaragua. (2020). *Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020–2023*. Obtenido de FAOLEX:  
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic206487.pdf>
- Gómez, S. A. (2019). *Políticas de fomento al sector cafetalero como instrumento de crecimiento económico en Nicaragua en el periodo 2007-2017*. Repositorio UNAN.
- GRUN. (2021, Julio). *PLAN NACIONAL DE LUCHA CONTRA LA POBREZA Y PARA EL DESARROLLO HUMANO 2022 - 2026*. Obtenido de  
[https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH\\_2022-2026\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)
- INATEC. (2018, Febrero). Obtenido de Manual de Cultivos Agroindustriales:  
<https://www.tecnacional.edu.ni/media/AGROINDUSTRIALES.compressed.pdf>
- INETER. (2024). *Boletín Climático Mensual*. Managua.
- INTA. (2020, Marzo 6). *Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura*. Obtenido de  
<https://inta.gob.ni>
- Investiga, N. (2024, Diciembre 6). Obtenido de nicaraguainvestiga.com:  
<https://nicaraguainvestiga.com/economia/157536-caida-del-cafe-golpea-exportaciones-nicaraguenses/>
- Kevin Gallagher, R. P. (2010). *El dragón en la habitación: China y el futuro de la industrialización latinoamericana*. Stanford University .
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*.
- Leon, D. (2019). Caracterización de fincas nicaraguense. *NICAFES*, 31.
- Lora, E. (2008). *Beyond Facts Understanding Quality Of Life*. Inter-American Development Bank.

- Luis Bertola, J. A. (2013). *El Desarrollo Económico de América Latina desde la Independencia*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- Martinez, T. S., & Tinoco, A. R. (2018). *Análisis productivo y comercial del café oro en Nicaragua, 2010–2015*. Repositorio UNA.
- Ministerio Agropecuario y Forestal. (2013). Obtenido de El Café en Nicaragua:  
<https://www.yumpu.com/es/document/read/38160297/el-cafe-en-nicaragua-magfor>
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. . Cambridge University Press.
- Pérez, C. J. (2015). *Universidad Nacional Agraria*. Obtenido de mpacto económico de la Roya (Hemileia vastatrix) del Café (Coffea arábica) en Nicaragua en los ciclos comprendidos entre el (2008/2009 – 2012/2013): <https://buscador.una.edu.ni/Record/RepoUNA3131>
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. John Murray.
- Sachs, J. (2005). *The End Of Poverty: Economic Possibilities for Our Time*. New York: New York Times.
- Samuelson, P. A. (1948). *Economics: An Introductory Analysis*. McGraw-Hill.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Alfred A. knopf.
- Ubieta, T. D. (2020, Diciembre). Caracterización morfológica y molecular de café (Coffea arabica L.) variedad Catrenic proveniente de las fincas CENECOOP Fedecaruna y El Rosal de Nicaragua, Laboratorio de Biotecnología, UNAN Managua 2018 - 2020. *Caracterización morfológica y molecular de café*. Managua, Nicaragua: Repositorio UNAN.edu.ni.



## 19. Anexos

Entrevista:

### *Comportamiento y calidad en la producción de café oro en Nicaragua*

<i>Entrevistado:</i>	<b>Fecha:</b>	<b>Cargo:</b>	<b>Sector:</b>
<b>Dr. Mario López</b>	15/04/2024	-Profesor de tiempo completo.  -Doctorado en el área de desarrollo rural y agricultura.	Economía Agrícola.

La presente entrevista se realizó en base a una entrevista realizada al Dr. Mario Ramón López profesor de tiempo completo de la UNAN-MANAGUA. Se realizó la entrevista para analizar y obtener información sobre el comportamiento y calidad del café oro en Nicaragua.

#### 1. ¿Cómo se conforma el precio del café?

Los precios se determinan por oferta y demanda, en segundo lugar, también están determinados por los precios que los transmiten el mercado internacional. Acuérdesse que es un rubro o un producto de exportación entonces los precios internacionales influyen en los precios nacionales, en tercer lugar los precios están formados por el rol que juegan los agentes transformadores de café los exportadores, los compradores, las casas compradoras de café en dependencia si son monopolio de compra u oligopolio de compra que son dos características estructurales del mercado, en el otro aspecto los precios están determinados por los costos de producción, recuerde que para establecer los precios tiene que haber el rubro café es un producto que requiere muchos insumos comprados, agroquímicos y otros indicadores que conforman los precios los costos de producción tiene que ver con los precios esa es la otra parte interna de sistema de producción de café.

En general los productores de café en Nicaragua son tomadores de precios no imponen los precios, Nicaragua de hecho es un país que no impone precio por que su

oferta, o sea la cantidad que se produce no influye en los mercados internacionales, son los grandes países como Brasil y otros países grandes exportadores y productores de café los que imponen los precios en el mercado internacional.

2. ¿Cuáles son los principales defectos que puede tener el grano de café?

Cuando hablas de defectos de los granos, el tema de la producción de café depende de cómo es el manejo agronómico del café, los tipos de café o sea las variedades que se cultivan, determina un poco la calidad del café, luego también tiene que ver como el café se levanta de los árboles, como se corta el café, depende de cómo el cortador de café influye en la manipulación del grano, luego como se maneja ese grano y va hacia el proceso de quitarle la pulpa porque es un proceso del café, el café si lo ves es un proceso de secado de pulpa que pesa con agua después se seca y después hay un proceso de selección entonces la selección en la semilla influye en la calidades, el tipo café y la manera en que se maneja las prácticas de manejo después de la cosecha de levantar el café y el proceso de manipulación influye también el tipo de grano, en ese proceso de selección de grano es donde se identifica aquellos granos que tienen calidad y que son de ciertos tamaños y que va para los sacos de exportación o la venta de los distintos agentes y una parte que queda, inclusive los productores a veces esos granos que quedan que es de segunda lo destinan a los mercados nacionales, el grano de café de alta calidad va para exportación y ahí empieza lo procesos que se llaman de transformación productiva y ahí juega un papel la transformación que es la segunda transformación la de la industria agropecuaria del café entonces la calidad del grano está en dependencia de ese manejo agronómico, manejo de cosecha, manejo y manipulación del grano.

3. ¿cuál cree usted que deberían ser las prioridades a la hora de producir el café?

El café es un rubro que cuando se siembra dura hasta diez o quince años, entonces el tema de prioridad es que, una vez seleccionas el tipo variado de café, ya tomas una decisión como productor, no la puede cambiar de noche a la mañana, una vez que haces el plantío esperar a que se genere el volumen de producción adecuado

según el desarrollo de la planta y luego la tienes estacional, lo que pasa en todo ese proceso es lo que se llama manejo del plantío del café.

4. ¿Por qué se dice que el café es una exportación clave de Nicaragua?

Nicaragua tiene productos claves de exportación, le llaman el sector exportador, como es un rubro que se vende en el mercado internacional es un rubro comercializable que es objeto de demanda en el mercado internacional y por la venta de él nosotros recibimos dólares, también el café genera otras externalidades positivas, genera demanda de sacos, genera demanda de comerciante, de cortadores, toda la actividad genera empleo entonces es muy importante eso, genera empleo y genera ingresos la familia más pequeñas.

5. ¿Qué pasaría si la tierra es infértil para producir café? ¿De qué manera afectaría a los productores? ¿Cómo harían para no tener tanta pérdida?

El tema de que si la tierra es infértil desde que selecciona la tierra para producirlo ya se supone que ha estudiado esa fertilidad no es lógico sembrar café donde las tierras son infértil. Entonces, la geografía del lugar importa y la calidad de los suelos depende si el café es de altura o necesita cierta altura, el productor selecciona eso puede ser un café de variedades en zonas de baja calidad, bajo niveles productivos y zonas planas y altas.

Evidentemente si usted siembra café en tierras infértil no tendrá nada de rendimiento y perderá la inversión, es una inversión el café porque dura varios años lo que necesitas es renovarlo, cortar las plantas malas y que no sea afectado por plagas, entonces cuando seleccionas una tierra para café el buen manejo y la buena práctica para mantenerlo y que siga siendo productivo depende del manejo agronómico.

Evidentemente en esta situación climática también están siendo afectados los productores cafetaleros porque si no hay sombra, no hay lluvia o hay exceso de lluvia en el momento que no se debe producir, o sea en el momento que está floreciendo y hay demasiada lluvia bota el café y entonces son pérdidas para el productor, está muy propenso a los riesgos climático, altura, nivel de lluvia, exceso de lluvia, y el buen manejo agronómico que se haga ahí, esas son las parte donde el productor puede salir afectado

en su costo productivo, entonces para no tener pérdidas ahí son todas las prácticas productivas que ayudan a mantener el café en sus condiciones óptimas de producción, un buen manejo, una buena selección, un buen uso de aplicación de agroquímicos pesticidas para evitar plagas y enfermedades, inclusive el usar técnicas productivas que no usan agroquímicos, ese se llama producción orgánica de café, si ese café de producción orgánica es bien manejado y se produce con calidad tiene un alto precio en el mercado internacional.

## Enfermedades del café



**Roya del café**  
(*Hemileia vastatrix*)

Descripción: síntomas de la roya del café en las hojas  
Fuente: Plantvillage by Penn State University



**Antracnosis**  
(*Colletotrichum kahawae*)

Descripción: lesiones en las bayas del café.  
Fuente: Plantvillage by Penn State University.



**Mancha de hierro**  
(*Cercospora spp*)

Fuente: Plantvillage by Penn State University



Broca del café



*¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!*



