



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

27

# Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Nicaragua

Una herramienta para priorizar inversiones  
en ganadería y cultivo de café, frijol y cacao





# Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Nicaragua

Una herramienta para priorizar inversiones  
en ganadería y cultivo de café, frijol y cacao

Por

Carlos Antonio Narváez-Silva

Ana María Díaz-González

Jorge Ortega

Cristóbal Seoane

Cristian Morales Opazo

Cita requerida:

Narváez-Silva, C.A., Díaz-González, A.M., Ortega, J., Seoane, C. & Morales Opazo, C. 2023. *Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Nicaragua – Una herramienta para priorizar inversiones en ganadería y cultivo de café, frijol y cacao*. Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico N.º 27. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc4896es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-137731-4

© FAO, 2023



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales.; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado”.

Toda mediación relativa a las controversias que se deriven con respecto a la licencia se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Mediación de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) en vigor.

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# Índice

Prefacio	vii
Agradecimientos	viii
Acrónimos y siglas	ix
Resumen ejecutivo	xi
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2 Contexto nacional</b>	<b>3</b>
2.1 Panorama general de la economía nicaragüense	3
2.2 Relevancia de las cadenas de valor	5
<b>3 Metodología y fuentes de datos</b>	<b>13</b>
3.1 Marco conceptual	13
3.2 Datos de producción	14
3.3 Datos geoespaciales y de pobreza	15
<b>4 Resultados: mapeo y análisis de la tipología de microrregiones</b>	<b>19</b>
<b>5 Conclusiones</b>	<b>37</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>39</b>
<b>Anexos</b>	<b>41</b>
Anexo 1. Modelo econométrico	41
Anexo 2. Variables incluidas en la estimación	43
Anexo 3. Resultados de las estimaciones del modelo econométrico	45
Anexo 4. Datos geoespaciales	48
Anexo 5. Resumen de cuadros del mapeo de tipología	49

## Figuras

Figura 1	Resultados del índice de pobreza multidimensional global por país	4
Figura 2	Tendencia y proyecciones de la tasa de crecimiento del producto interno bruto de Nicaragua y del promedio de América Latina y el Caribe	4
Figura 3	Valor agregado de la actividad pecuaria	5
Figura 4	Valor de las exportaciones de ganado en pie	6
Figura 5	Valor de las exportaciones de carne vacuna	6
Figura 6	Acopio de leche	7
Figura 7	Valor agregado de las actividades agrícolas y del café	7
Figura 8	Valor de las exportaciones de café	8
Figura 9	Superficie cosechada de café y rendimiento	8
Figura 10	Valor agregado de los granos básicos	9
Figura 11	Superficie cosechada de frijol y rendimiento	9
Figura 12	Valor de las exportaciones de frijol	10
Figura 13	Superficie sembrada/cosechada de cacao y rendimiento	10
Figura 14	Valor de las exportaciones de cacao	11
Figura 15	Clasificación de la tipología de microrregiones	14
Figura 16	Límites geográficos de la información estadística	15
Figura 17	Uso del suelo 2018	16
Figura 18	Mapa de pobreza municipal por el método de necesidades básicas insatisfechas	17
Figura 19	Tipología de microrregiones para producción de carne	20
Figura 20	Tipología de microrregiones para producción de leche	21
Figura 21	Rendimiento de la producción de carne y leche	23
Figura 22	Tipología de microrregiones para producción de café	26
Figura 23	Rendimiento de la producción de café oro	28
Figura 24	Tipología de microrregiones para producción de frijol rojo	30
Figura 25	Tipología de microrregiones para producción de frijol negro	30
Figura 26	Rendimiento de la producción de frijol	32
Figura 27	Tipología de microrregiones para producción de cacao	34
Figura 28	Rendimiento de la producción de cacao baba	35
Figura A1	Zonas productivas en base al uso del suelo 2018	48
Figura A2	Red vial de 2020	48

## Cuadros

Cuadro 1	Número de explotaciones dedicadas a la producción de carne en las zonas de intervención identificadas	22
Cuadro 2	Número de explotaciones dedicadas a la producción de leche en las zonas de intervención identificadas	23
Cuadro 3	Matriz de intervenciones para la producción de carne y leche por tipología	24
Cuadro 4	Número de explotaciones dedicadas a la producción de café en las zonas de intervención identificadas	27
Cuadro 5	Matriz de intervenciones para el cultivo de café por tipología	28
Cuadro 6	Número de explotaciones dedicadas a la producción de frijol rojo en las zonas de intervención identificadas	31
Cuadro 7	Matriz de intervenciones para el cultivo de frijol por tipología	32
Cuadro 8	Matriz de intervenciones para el cultivo de cacao por tipología	35
Cuadro A1	Variables incluidas en la estimación	43
Cuadro A2	Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción ganadera	45
Cuadro A3	Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción de café	45
Cuadro A4	Resultados de la estimación de frontera estocástica para el cultivo de frijol	46
Cuadro A5	Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción de cacao	47
Cuadro A6	Número de fincas dedicadas a la producción de carne en cada departamento/región y zona de intervención identificada	49
Cuadro A7	Número de fincas dedicadas a la producción de leche en cada departamento/región y zona de intervención identificada	49
Cuadro A8	Número de fincas dedicadas a la producción de café en cada departamento/región y zona de intervención identificada	50
Cuadro A9	Número de fincas dedicadas a la producción de frijol rojo en cada departamento/región y zona de intervención identificada	51
Cuadro A10	Número de fincas dedicadas a la producción de frijol negro en cada departamento/región y zona de intervención identificada	51
Cuadro A11	Número de fincas dedicadas a la producción de cacao en cada departamento/región y zona de intervención identificada	52



# Prefacio

Este estudio está enmarcado en el contexto del Programa Nacional de Apoyo a las Inversiones Rurales (PIR), destinado a reducir la pobreza y promover el desarrollo sostenible en Nicaragua. Sigue la metodología de la iniciativa Mano de la mano de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cuya finalidad es acelerar la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible con el propósito de acelerar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial erradicar la pobreza (ODS 1) y poner fin al hambre y todas las formas de malnutrición (ODS 2).

Desde abril de 2020, la FAO ha trabajado junto con el equipo técnico interinstitucional del Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio (SNPCC) —coordinado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) de Nicaragua— en la elaboración del presente estudio.

Esta publicación permite a los responsables de la toma de decisiones disponer de una herramienta de focalización territorial geográfica para el desarrollo de programas de inversión rural en cuatro cadenas agroalimentarias: ganadería (carne y leche), café, frijol (rojo y negro) y cacao. Este estudio logra en buena medida emparejar datos sociales, productivos y geográficos, como el acceso a los mercados por tipo de red vial y variables provenientes de las estaciones meteorológicas referentes a precipitaciones y temperaturas en un territorio. Asimismo, identifica las zonas de fomento productivo, innovación ganadera/agrícola e intervención no ganadera/agrícola en las cuatro cadenas objeto de estudio, y con ello las mayores oportunidades para aumentar los ingresos de una forma integral, mejorar la focalización y adaptación de las intervenciones en materia de políticas, finanzas e inversión, y contribuir al Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (PNLCP DH) 2022-2026 del Gobierno de Nicaragua.

En el ámbito del nuevo Marco de Programación País 2022-2026 se tiene previsto continuar con la etapa de movilización de recursos para la implementación del PIR, contando para ello con la colaboración del equipo técnico de la FAO, junto con el apoyo directo y constante del SNPCC, coordinado por el MHCP. El objetivo de este análisis es ayudar al Gobierno de Nicaragua, a la sociedad civil, al sector privado y a la comunidad de donantes a analizar el potencial de desarrollo de territorios identificando oportunidades, lagunas y necesidades de inversión.

En el marco de este ejercicio, los resultados del modelo econométrico y la selección de mapas de priorización de territorios fueron validados con el equipo técnico interinstitucional del SNPCC, coordinado por el MHCP. De esta forma, el análisis, las conclusiones y las recomendaciones no solo han sido tomados en cuenta por las autoridades gubernamentales, sino que también han contribuido al diseño de programas de inversión en ganadería y cultivo de café, frijol y cacao.

## Agradecimientos

El presente estudio ha sido elaborado por Carlos Antonio Narváez-Silva, econometrista de la oficina de la FAO en Nicaragua. Para ello, ha contado con el apoyo de Ana María Díaz-González, economista de la División de Economía Agroalimentaria (ESA) de la FAO; Jorge Ortega, economista superior de la ESA; y Cristóbal Seoane, analista geoespacial de la ESA. El trabajo se ha desarrollado bajo la supervisión de Cristian Morales-Opazo, economista superior de la ESA.

Este estudio supone la culminación de un proceso de análisis riguroso, así como de diálogo con las instituciones del SNPCC, coordinado por el MHCP. En particular, queremos expresar nuestro agradecimiento a los equipos técnicos estadísticos: Miguel Aguilar Méndez, del Banco Central de Nicaragua (BCN); José Alejandro Pineda Alaniz y Mario Román, del Ministerio Agropecuario (MAG); y a los puntos focales del MHCP, el MAG, el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa, el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria y el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, que revisaron los documentos para cada rubro.

En Nicaragua el estudio ha estado coordinado por el Sr. Iván León, Representante de la FAO en Nicaragua. El apoyo de Denis Fuentes Ortega, especialista superior de programas en FAO Nicaragua, fue fundamental para concluir este proceso de apoyo al país.

Finalmente, nos gustaría agradecer a Juan Abad su apoyo para la edición de este estudio, y a Daniela Verona la adaptación del documento al formato de esta serie.

## Acrónimos y siglas

<b>BCN</b>	Banco Central de Nicaragua
<b>CENAGRO</b>	Censo Nacional Agropecuario
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>ESA</b>	División de Economía Agroalimentaria
<b>INETER</b>	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
<b>INIDE</b>	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
<b>IPM</b>	índice de pobreza multidimensional
<b>MAG</b>	Ministerio Agropecuario
<b>MHCP</b>	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
<b>mz</b>	manzanas
<b>NBI</b>	necesidades básicas insatisfechas
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>PIB</b>	producto interno bruto
<b>PIR</b>	Programa Nacional de Apoyo a las Inversiones Rurales
<b>PNLCP-DH</b>	Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano
<b>PNPCC</b>	Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio
<b>RACCN</b>	Región Autónoma de la Costa Caribe Norte
<b>RACCS</b>	Región Autónoma de la Costa Caribe Sur
<b>SNPCC</b>	Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio
<b>USD</b>	dólar estadounidense



## Resumen ejecutivo

En octubre de 2018, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Gobierno de Nicaragua suscribieron el Marco de Programación País 2018-2021, en el que se definió como línea de trabajo la elaboración de estudios y análisis sectoriales que sirvieran como evidencia para el fortalecimiento de los procesos de política pública.

En 2019, se logró consensuar y coordinar el visto bueno del Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Banco Central de Nicaragua y Ministerio Agropecuario, para que la División de Economía Agroalimentaria de la FAO en Roma y la Oficina de la FAO en Nicaragua elaboraran —con el apoyo del Programa estratégico para reducir la pobreza rural (PE 3) de la Oficina de Estrategia, Programa y Presupuesto de la FAO— el estudio *Análisis de vías alternativas de inversión pública en la agricultura* (Sánchez, Cicowiez y Ramírez, 2020). Entre 2020 y 2021 el trabajo se complementó con un conjunto de estudios, incluidos el de actualización de los escenarios de inversión pública productiva, el análisis de la tipología de microrregiones basado en evidencias, los estudios de cadenas y otros sobre el cambio climático. Todos ellos permitieron elaborar el Programa Nacional de Apoyo a las Inversiones Rurales, destinado a reducir la pobreza y promover el desarrollo sostenible en Nicaragua.

El crecimiento de la economía nicaragüense se vio afectado por diversas perturbaciones desde el año 2018. Entre ellas, la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) a inicios de 2020 y los huracanes Eta e Iota en noviembre de 2020. Según datos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, las pérdidas y daños ocasionados por dichos huracanes ascendieron a 742 millones de USD, una cifra equivalente al 6 % del producto interno bruto (PIB). La pandemia generó tensión sobre la economía, pero la mejora de las expectativas de los agentes económicos por el avance de la vacunación, el contexto externo favorable, la respuesta efectiva de las políticas públicas y la promoción constante de la producción tuvieron un efecto positivo en la actividad económica en 2021. En este contexto, la economía nicaragüense entró en la etapa de expansión del proceso de recuperación, presentando un crecimiento de un 10,3 % tras haber decrecido un 1,8 % en 2020 y un 3,8 % en 2019 (BCN, 2022).

En Nicaragua la agricultura, la pesca, la ganadería y la silvicultura representan el 16 % del PIB y ocupan laboralmente a más del 26 % de la población. La ganadería, el frijol, el café y el cacao suponen el 42 % de las exportaciones totales del país, utilizan el 34,33 % de la tierra y generan alrededor de 1 055 000 empleos directos e indirectos, de los cuales 560 000 corresponden exclusivamente a la ganadería combinada con la agricultura (BCN, 2021; INIDE, 2022).

El sector ganadero es uno de los más importantes de la economía nicaragüense y generó un 75 % del valor bruto de producción agropecuaria en 2021. El café es uno de los principales productos agrícolas que exporta el país. En el período 2006-2021 y, por término medio, las actividades agrícolas representaron el 45 % del valor agregado industrial, mientras que el café aportó un 30 % del valor agregado de éstas. El frijol rojo en Nicaragua es uno de los granos básicos utilizados para el autoconsumo de las familias y se trata de un alimento indispensable en los hogares, especialmente los más pobres. Sin embargo, el frijol rojo y el frijol negro aportaron el 20 % del valor agregado total generado por todas las actividades agrícolas en 2021. En lo que respecta al cacao y, pese a su importancia en los últimos años en la diversificación de cultivos en las fincas, se está empezando a incluir en el seguimiento de los principales indicadores macroeconómicos.

La tipología de productores desarrollada para las cuatro cadenas objeto de estudio —ganadería (carne y leche), café, frijol (rojo y negro) y cacao— permite identificar las zonas de fomento productivo, innovación ganadera/agrícola e intervención no ganadera/agrícola a nivel territorial en comunidades de municipios, departamentos y regiones de la Costa Caribe de Nicaragua. Desarrollar una estrategia para aumentar la productividad y los ingresos en las áreas rurales es una prioridad —en especial en economías principalmente agrícolas como la nicaragüense— y se debe lograr mediante la asignación eficiente de recursos y el fomento de la capacidad.

La mitad de las fincas dedicadas a la ganadería en zonas de fomento productivo tienen hatos pequeños (hasta 10 cabezas de ganado), situándose el promedio en 4 cabezas de ganado. El 29 % de los productores ganaderos ubicados en zonas de fomento productivo tienen hatos medianos (entre 11 y 50 cabezas de ganado). El 15 % de las fincas ganaderas en zonas de fomento productivo (9 164 explotaciones) tienen hatos grandes (más de 50 cabezas de ganado), cifrándose el promedio en 125 cabezas de ganado. Es importante mencionar que las fincas con hatos muy grandes (más de 300 cabezas de ganado) representan el 1 % de las explotaciones ganaderas en zonas de fomento productivo, pero concentran el 16 % del hato total a nivel nacional.

El 83 % de las explotaciones cafeteras en zonas de fomento productivo tienen una superficie igual o inferior a 5 manzanas y concentran el 29 % de la superficie cultivada en dichas zonas. El 16 % de las fincas dedicadas al cultivo de café en zonas de fomento productivo tienen una superficie entre 6 y 50 manzanas y ocupan el 41 % del área sembrada de café. Es importante resaltar que las explotaciones de más de 50 manzanas constituyen el 1 % de las fincas dedicadas al cultivo de café en zonas de fomento productivo, concentrando el 30 % de la superficie sembrada.

El 47 % de los productores agrícolas de Nicaragua se dedican al cultivo de frijol rojo y frijol negro, que ocupa el 35 % del área sembrada de granos básicos. El 39 % de las explotaciones dedicadas al cultivo de frijol se ubican en zonas de fomento productivo en frijol, el 17 % en zonas de innovación agrícola y el 44 % en zonas de no intervención agrícola del cultivo.

Durante el ciclo 2016/2017, el área sembrada de cacao ascendió a 19 000 manzanas, la superficie cosechada fue de 14 000 manzanas y la producción ascendió a 112 000 quintales. Esta última ha venido aumentando, pero en su mayoría por la relación positiva entre áreas y cantidad. Los municipios con mayor superficie sembrada de cacao en las zonas de fomento productivo son Waslala y Tuma La Dalia, los cuales concentran el 84 % del área cultivada en esta categoría.

# 1 Introducción

El presente documento se deriva del análisis de los escenarios de inversión pública productiva en la agricultura de Nicaragua, realizado por la FAO (Sánchez, Cicowiez y Ramírez, 2020) y actualizado en 2021. Éste identifica la producción ganadera y el cultivo de café y frijol como unas de las posibles actividades receptoras de inversión con mayor potencial para generar créditos socioeconómicos, que conduzcan a la reducción de la pobreza, la creación de empleo y el desarrollo sostenible en Nicaragua, coincidiendo con la priorización del Gobierno de Nicaragua en su Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026 (PNLCP DH 2022-2026) (Gobierno de Nicaragua, 2021).

El análisis de la tipología de microrregiones se ha desarrollado en el marco de la formulación del PIR —destinado a reducir la pobreza y fomentar el desarrollo sostenible en Nicaragua— y ha estado impulsado por la FAO, enfocado en actividades de relevancia socioeconómica como la ganadería y el cultivo de frijol, café y cacao. El PIR está formado por un portafolio de cuatro programas de inversión y 21 perfiles de proyectos para las cadenas de ganadería (carne y lácteos), frijol, café y cacao. Movilizará 500 millones de USD en el período 2022-2030. Tiene por objeto favorecer un incremento de la inversión pública en el sector agropecuario equivalente a medio punto porcentual del PIB, que genere ganancias socioeconómicas como un aumento del PIB del 2,2 %, un incremento del PIB agroalimentario de un 5,9 % y una reducción de la pobreza urbana y rural en un 0,5 % y un 1,6 % respectivamente, en el acumulado del período 2022-2031, contribuyendo así al PNLCP DH 2022-2026 (Gobierno de Nicaragua, 2021).

En el contexto del PIR, se considera que los diversos actores involucrados siempre deben tener en cuenta las necesidades y características de cada región a la hora de decidir dónde invertir y de qué manera hacerlo. Precisamente, la iniciativa Mano de la mano de la FAO busca generar un mecanismo basado en evidencias empíricas que conduzca al mejor resultado posible en términos de mejora de la producción agrícola y reducción de la pobreza. No todas las inversiones son iguales y los beneficios obtenidos varían de forma significativa entre diferentes lugares (Mogues *et al.*, 2012). Además, las restricciones estructurales y la heterogeneidad característica de las poblaciones rurales impiden que haya una solución común a todos los problemas.

En este sentido, uno de los principales aportes del presente análisis es el desarrollo de una tipología y zonificación de microrregiones para las cadenas nicaragüenses de carne, leche, café, frijol rojo, frijol negro y cacao, basadas en indicadores de medición de eficiencia técnica, útil para medir la productividad y, por tanto, identificar zonas con potencialidades y problemáticas comunes, así como para diferenciar aquellas otras donde las políticas de desarrollo necesarias deben ser distintas. Al ser una herramienta para la toma de decisiones basada en evidencias, está diseñada para los encargados de formular las políticas (altas esferas del Gobierno, ministerios y sector público en general) y los financiadores (cooperantes nacionales e internacionales, instituciones financieras internacionales y sector privado).

En este estudio se presenta la línea base de productores, así como las principales variables e indicadores de estadísticas agropecuarias de las cadenas de producción, reflejándolos dentro de límites geográficos definidos por la tipología de productores. Para ello, se ha tomado como referencia el sistema de seguimiento productivo, realizando un análisis de datos y emparejamiento de encuestas de seguimiento de los ciclos productivos y marcos muestrales (basados en el IV Censo Nacional Agropecuario de 2011), así como el mapa del uso actual del suelo de 2018 del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Esto ha

permitido estimar las fronteras de ingresos y relacionarlas con variables geoespaciales (como la temperatura, las precipitaciones, el acceso a los mercados y la altitud), obteniendo así información en todo el territorio nacional de diferentes variables a nivel de productores (p. ej. rendimiento, superficie sembrada, superficie cosechada, producción), así como de variables relacionadas con el uso actual del suelo.

Los resultados del presente estudio de fronteras de ingresos y cuantificación de la eficiencia técnica ayudan a comprender qué políticas se deberían fomentar para aumentar la productividad y competitividad de las cuatro cadenas objeto de estudio a nivel de productor en las respectivas zonas de un municipio. Asimismo, el análisis de la tipología de microrregiones permite priorizar, optimizar y propiciar las inversiones para acelerar la transformación de la ganadería y el cultivo de café, frijol y cacao, en un marco de desarrollo rural sostenible. Esto se logra adoptando un enfoque geográfico que proporciona información para decidir los tipos de intervenciones considerando las zonas de mayores ingresos por su eficiencia técnica y estocástica y la vulnerabilidad climática.

Este documento incluye una revisión bibliográfica internacional y nacional sobre resultados de eficiencias en diferentes estudios y su comparación. Asimismo, describe la metodología aplicada, incluye datos sectoriales, y realiza un análisis de datos a nivel de finca. También presenta los resultados y las conclusiones del estudio. Se destaca especialmente el análisis geoespacial, productivo y social a nivel de finca, que incluye la variabilidad dentro de un municipio, lo cual permite obtener mapas detallados con polígonos bien definidos en las zonas identificadas donde se produce carne y leche y se cultiva café, frijol y cacao respectivamente.

El presente análisis forma parte de un paquete de documentos que conforman el Programa Nacional de Inversiones para el Desarrollo Bajo en Carbono de la producción ganadera y de café, frijol y cacao, el cual busca ser financiado e implementado en los próximos 10 años. En particular, este estudio aporta elementos básicos fundamentales para la definición de la cartera de proyectos de dicho programa.

## 2 Contexto nacional

### MENSAJES CLAVE

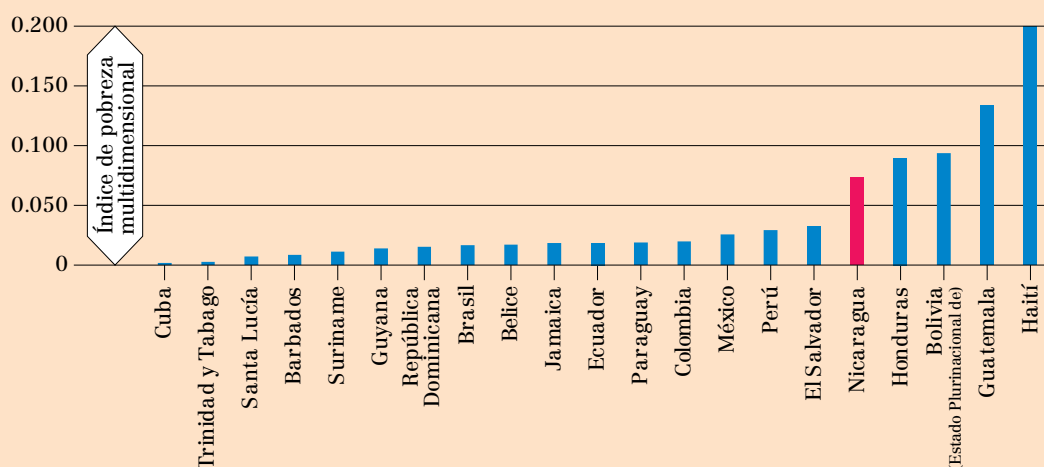
- ◆ Las políticas agropecuarias que dirigen las acciones estratégicas a ejecutar por el Gobierno Nicaragüense se enmarcan dentro de un contexto nacional de apoyar la estabilidad macroeconómica y la recuperación del crecimiento económico sostenible e inclusivo.
- ◆ Entre los principales desafíos a los que se enfrentan las cadenas de ganadería, café, frijol y cacao en Nicaragua se encuentran la mejora en productividad, la reducción de la pobreza, la inclusión social y la conservación de los recursos naturales en las comunidades rurales.
- ◆ Desarrollar programas de inversión pública para el crecimiento sostenible del sector agropecuario es una de las prioridades de política del Gobierno, en particular enfocadas en la promoción y optimización de las cadenas agroalimentarias.

### 2.1 Panorama general de la economía nicaragüense

El índice de pobreza multidimensional (IPM) global de 2020 muestra los niveles actuales de pobreza multidimensional en los países en desarrollo. El IPM global analiza las privaciones que experimenta cada persona en 10 indicadores que engloban tres dimensiones a las que se asigna un peso idéntico: salud, educación y nivel de vida. El valor del IPM varía entre 0 y 1. Valores más elevados implican mayor pobreza. De esta forma, se puede apreciar que Nicaragua se encuentra entre los países con mayor IPM en la región (véase la Figura 1).

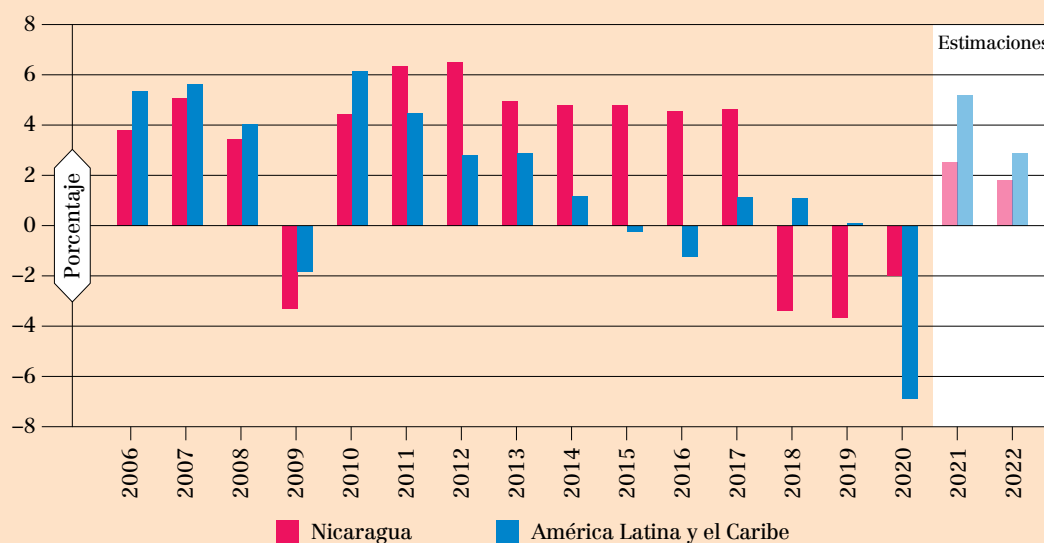
Como se observa en el Figura 2, el PIB de Nicaragua presentaba una tasa de crecimiento positiva hasta el año 2017. A partir de entonces, el PIB se contrajo fuertemente debido a elementos exógenos como perturbaciones del suministro generadas por los bloqueos de carreteras y las afectaciones a las infraestructuras en 2018 (Sánchez, Cicowiez y Ramírez, 2020), y la pandemia de COVID-19 en 2020. En 2021, la economía nicaragüense entró en la etapa de expansión del proceso de recuperación, presentando un crecimiento del 10,3 % tras haber decrecido un 1,8 % en 2020 y un 3,8 % en 2019 (BCN, 2021).

**FIGURA 1** Resultados del índice de pobreza multidimensional global por país



Fuente: Elaboración de los autores con base en Alkire, S., Kanagaratnam, U. y Suppa, N. 2020. *The Global Multidimensional Poverty Index (MPI) 2020*. OPHI MPI Methodological Notes 49, Oxford Poverty and Human Development Initiative, Universidad de Oxford.

**FIGURA 2** Tendencia y proyecciones de la tasa de crecimiento del producto interno bruto de Nicaragua y del promedio de América Latina y el Caribe



Nota: Los valores de 2021 y 2022 son proyecciones.

Fuente: Elaboración de los autores con datos de CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2021. CEPALSTAT. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Santiago. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html>

## 2.2 Relevancia de las cadenas de valor

En su Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio (PNPCC) 2022-2023, el Gobierno de Nicaragua indica que, desde 2007, ha estado implementando un nuevo modelo de desarrollo, acertado y sostenible, focalizado en la reducción de la pobreza y las desigualdades, la mejora progresiva de las condiciones de vida de todas las familias nicaragüenses, y la directriz política

estratégica de “apoyar la estabilidad macroeconómica y la recuperación del crecimiento económico sostenible e inclusivo, priorizando la política socioproductiva y la inversión pública” (Gobierno de Nicaragua, 2022).

En consecuencia, la evolución del PIB en el período 2012-2021 ha mostrado un crecimiento económico sostenido promedio de un 3,2 % anual y un 35,3 % en el acumulado. La contribución de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales al crecimiento del PIB pasó de 0,3 puntos porcentuales en 2012 a 2,8 puntos porcentuales en 2021. En promedio, representan actualmente el 19,1 % del PIB.

Las políticas y estrategias agropecuarias que dirigen las acciones estratégicas a ejecutar desde el SNPCC incluyen la estrategia de promoción y seguimiento de la producción bovina, de frijol, de café y de cacao.

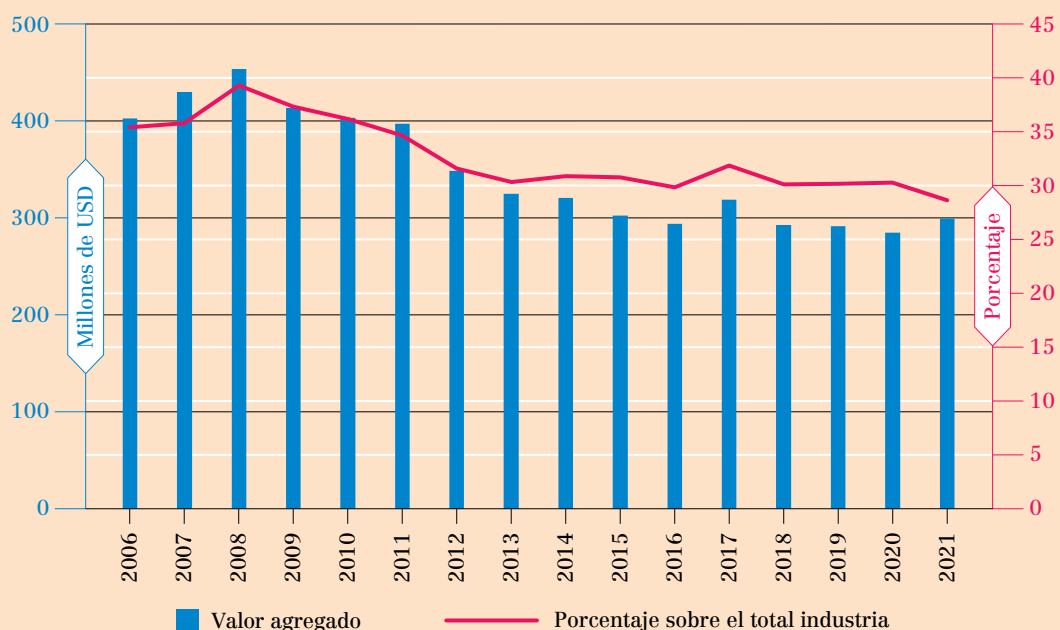
### Ganadería

En 2021, la producción de carne fue de 368,9 millones de libras (+9,5 % respecto al año anterior), abasteciendo todo el consumo nacional, cifrado en 49,8 millones de libras. Las exportaciones de carne y despojos de bovino ascendieron a 320,4 millones de libras, por valor de 762 millones de USD. Por su parte, el valor de las exportaciones de ganado en pie fue de 16,8 millones de USD.

La producción nacional para el año 2022 se estima en 387,4 millones de libras de carne (+5 % respecto a 2021); y las exportaciones se cifran en 325,3 millones de libras por valor de 843,3 millones de USD (+10,6 % respecto a 2021). Asimismo, se estima un consumo aparente de 62 millones de libras.

La actividad pecuaria (producción de leche y carne) es uno de los sectores más importantes de la economía nicaragüense. En 2021, ascendió a 299,3 millones de USD, lo que equivale al 29 % del valor agregado total generado por todas las industrias (véase la Figura 3).

♦ **FIGURA 3** Valor agregado de la actividad pecuaria

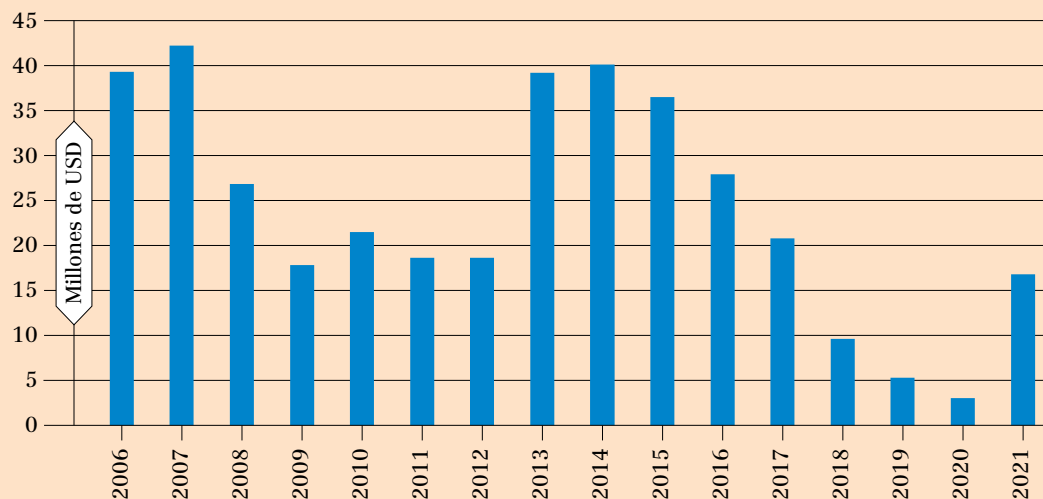


Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN (Banco Central de Nicaragua). 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

Con respecto a las exportaciones de ganado en pie, la Figura 4 muestra una marcada tendencia a la baja a partir de 2014. En 2021, su valor ascendió a 16,8 millones de USD.

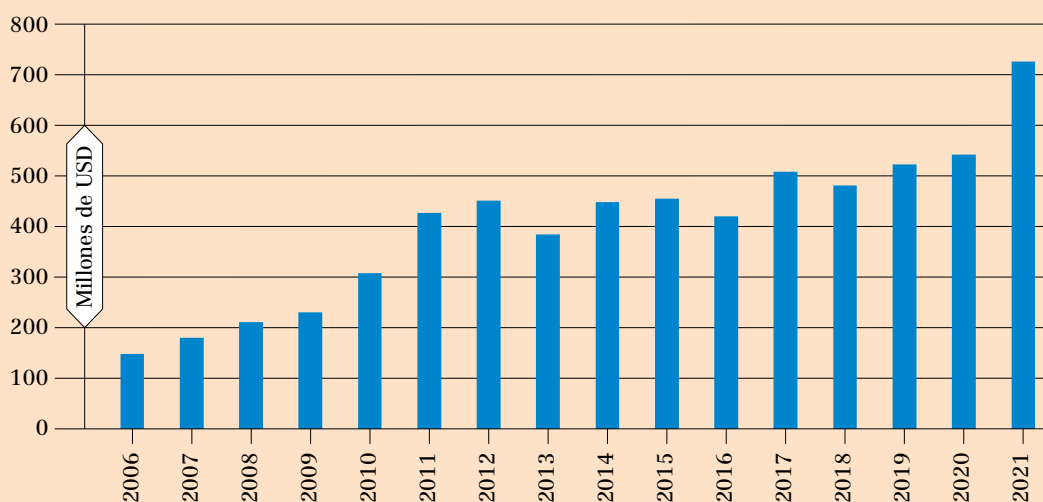
Como se observa en la Figura 5, las exportaciones de carne vacuna han presentado una tendencia creciente a partir de 2006. El valor máximo se alcanzó en 2021 y ascendió a 726,3 millones de USD.

◆ **FIGURA 4** Valor de las exportaciones de ganado en pie



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

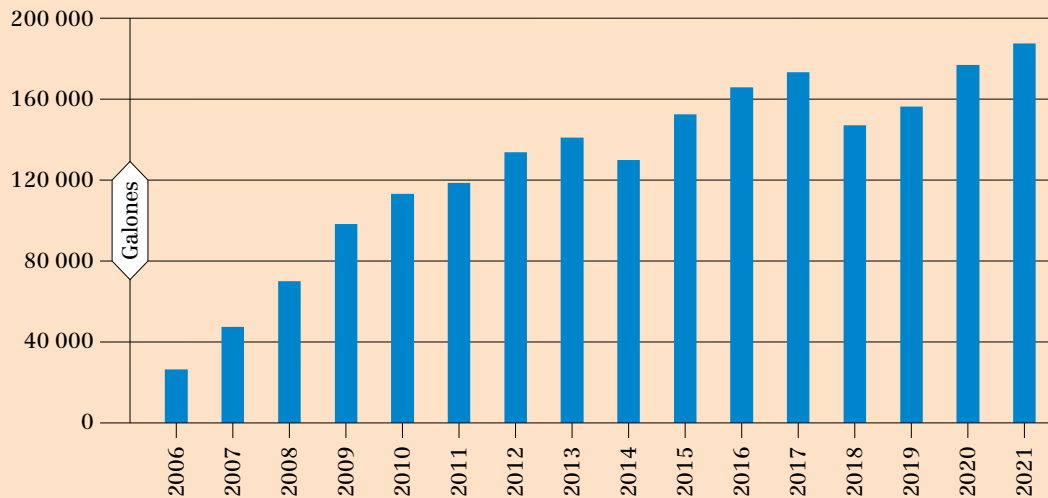
◆ **FIGURA 5** Valor de las exportaciones de carne vacuna



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

El acopio de leche ha presentado un comportamiento dinámico a través del tiempo, tal y como se observa en la Figura 6. En 2021, se acopiaron cerca de 187 000 galones de leche. En 2022, las previsiones cifran el acopio de leche en 194 800 de galones (+4,0 % de crecimiento), para su enfriamiento y la elaboración de productos lácteos.

◆ **FIGURA 6 Acopio de leche**



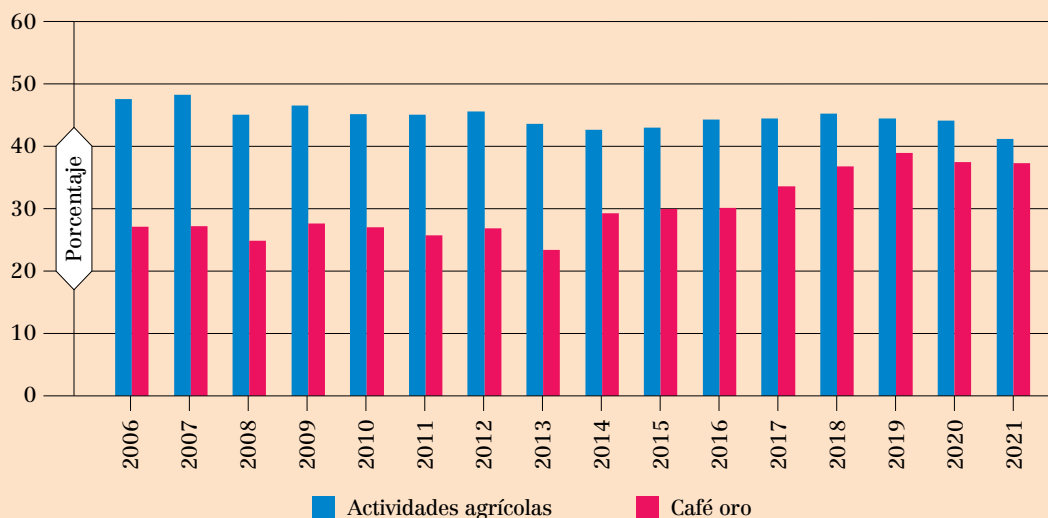
Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

## Café

En el período 2006-2021 y, por término medio, las actividades agrícolas representaron el 44,7 % del valor agregado industrial, mientras que el café aportó un 30,2 % del valor agregado de éstas (véase la Figura 7). En 2021, el valor agregado industrial ascendió a 1 046 millones de USD, las actividades agrícolas generaron un valor agregado de 430,5 millones de USD y el café generó 160,6 millones de USD.

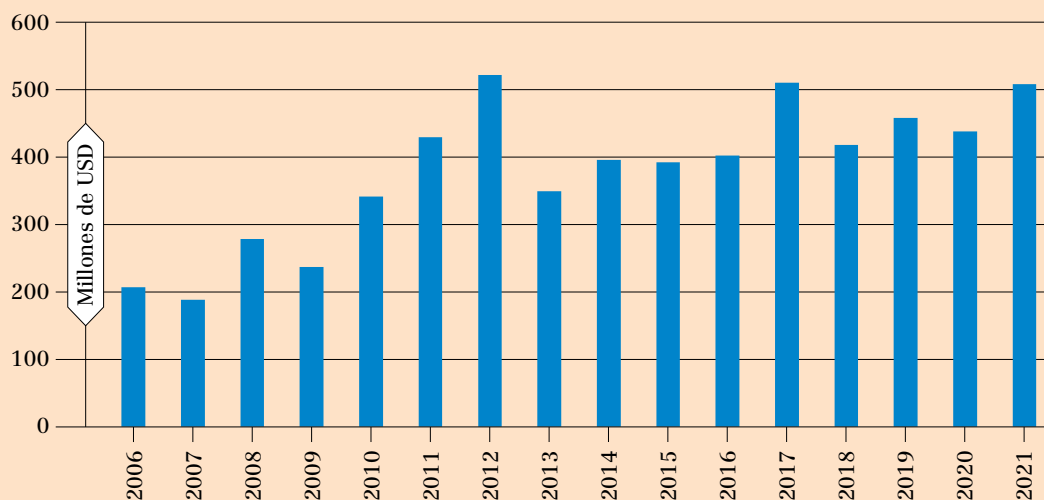
Las exportaciones de café han presentado un comportamiento dinámico a través del tiempo, tal y como se observa en la Figura 8. En 2021, su valor ascendió a 507,9 millones de USD.

◆ **FIGURA 7 Valor agregado de las actividades agrícolas y del café**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

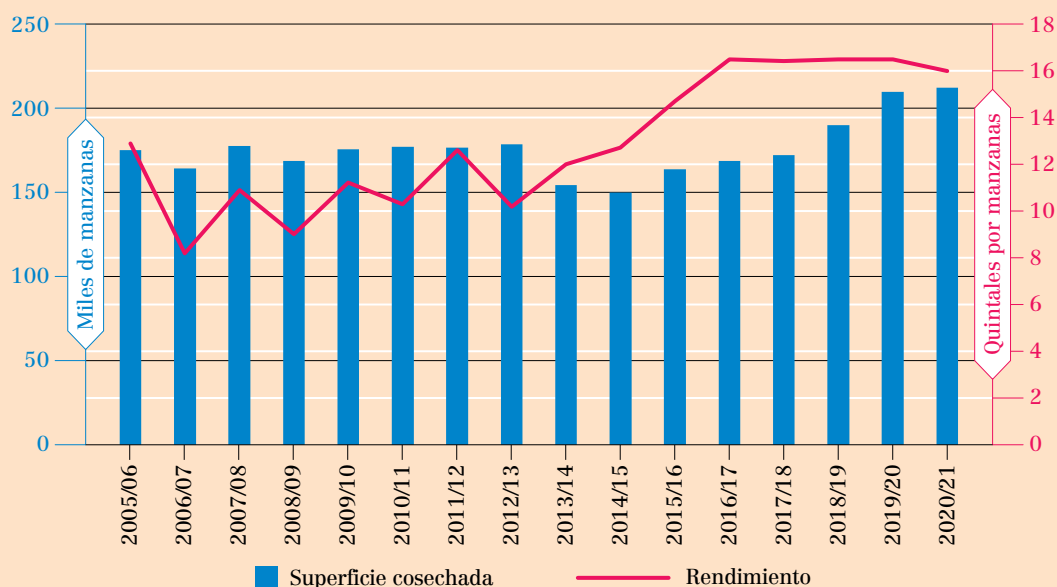
**FIGURA 8** Valor de las exportaciones de café



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

De acuerdo con datos históricos y, tal y como se observa en la Figura 9, el rendimiento promedio del café durante el periodo 2005/06-2020/21 fue de 12,91 quintales por manzana. En el ciclo 2020/21, la superficie cosechada ascendió a 212 100 manzanas (mz), la producción fue de 3,4 millones de quintales (q) de café oro y el rendimiento alcanzó los 16 quintales por manzana. Las previsiones para el ciclo 2022/23 estiman la producción en 3,8 millones de quintales de café oro; y cifran las exportaciones en 3,5 millones de quintales, por valor de 655,3 millones de USD (+29 % de crecimiento).

**FIGURA 9** Superficie cosechada de café y rendimiento



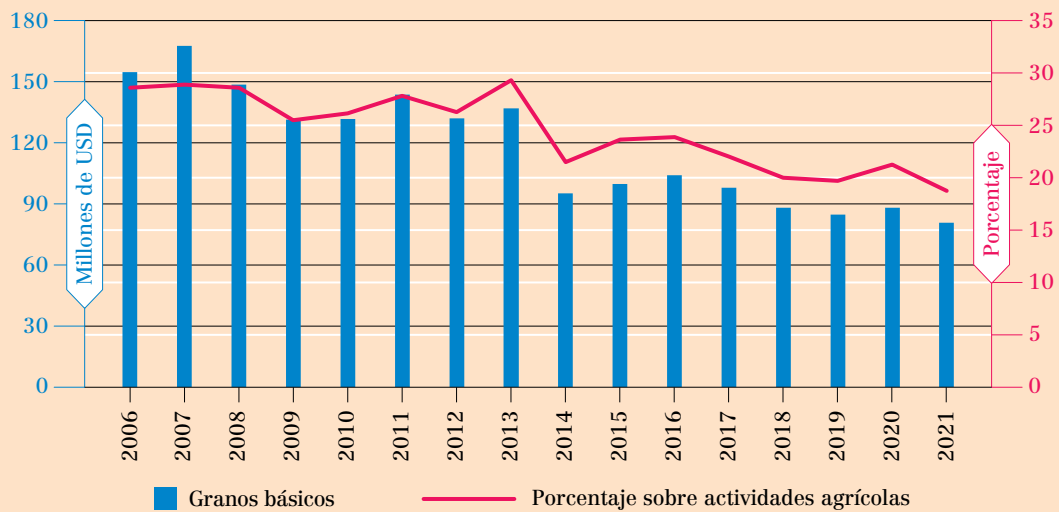
Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

## Frijol

La producción de frijol es una actividad importante, no solo porque genera empleo, sino porque se trata de un alimento indispensable para la dieta de los nicaragüenses. En 2021, los granos básicos generaron 80,59 millones de USD, un importe equivalente al 18,7 % del valor agregado total generado por todas las actividades agrícolas (véase la Figura 10).

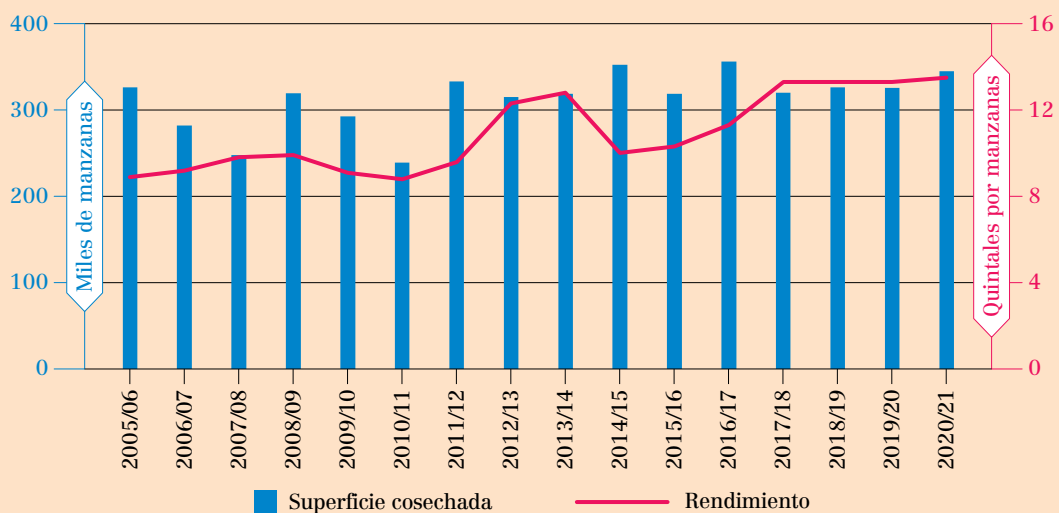
En el ciclo 2020/21, la superficie cosechada de frijol ascendió a 344 700 manzanas y el rendimiento fue de 13,5 quintales por manzana (véase la Figura 11). Por su parte, la producción total ascendió a 4,65 millones de quintales.

◆ **FIGURA 10** Valor agregado de los granos básicos



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

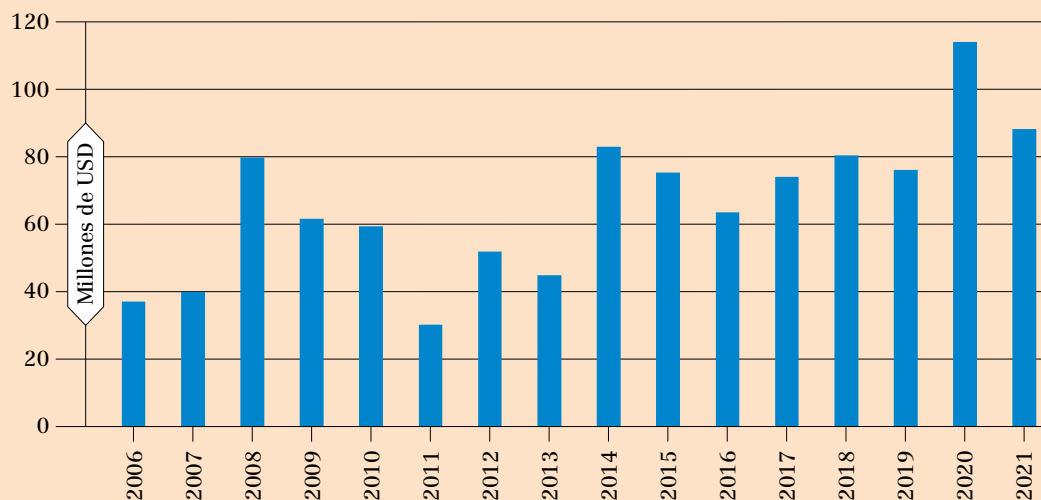
◆ **FIGURA 11** Superficie cosechada de frijol y rendimiento



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

Con respecto a las exportaciones de frijol, en 2021 su valor ascendió a 88 millones de USD (véase la Figura 12). Para el ciclo 2022/2023, se prevé que la producción crezca un 2,6 % hasta alcanzar los 4,77 millones de quintales; el consumo aparente se estima en 3,0 millones de quintales y el volumen de exportaciones en 1,8 millones de quintales, por valor de 89,5 millones de USD (+6 % de crecimiento).

◆ FIGURA 12 Valor de las exportaciones de frijol



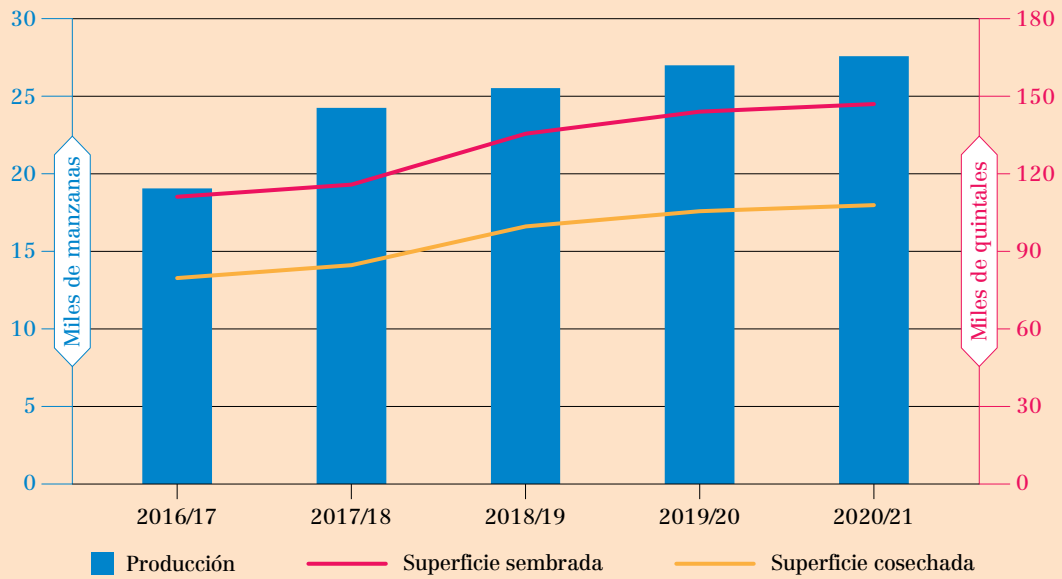
Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

## Cacao

Según el PNPCC 2022-2023, la superficie sembrada, la superficie cosechada y la producción de cacao han aumentado en Nicaragua en los últimos años. Tal y como se observa en la Figura 13, durante el ciclo 2016/2017 la superficie sembrada de cacao fue de 18 500 manzanas, la superficie cosechada ocupó 13 300 manzanas y la producción ascendió a 114 300 quintales. En el ciclo 2020/2021, estas variables incrementaron hasta 24 500 manzanas, 18 000 manzanas y 165 500 quintales respectivamente. La producción del ciclo 2020/2021 estuvo determinada por el incremento en la superficie cosechada y no por el rendimiento.

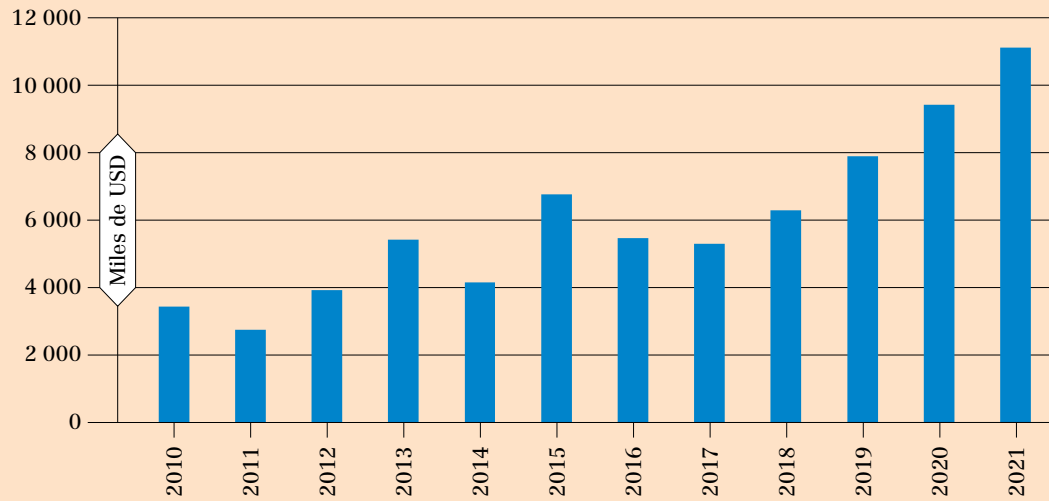
En el ciclo 2021/22, se cosecharon 176 700 quintales de cacao y se exportaron 165 268 quintales, por valor de 11,1 millones de USD (véase la Figura 14). La producción esperada en el ciclo 2022/2023 se estima en 190 000 quintales (+7,5 % de crecimiento) y se prevé que las exportaciones alcancen los 173 500 quintales, por valor de 12,2 millones de USD (+4,3 % de crecimiento).

◆ **FIGURA 13 Superficie sembrada/cosechada de cacao y rendimiento**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)

◆ **FIGURA 14 Valor de las exportaciones de cacao**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de BCN. 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)



# 3 Metodología y fuentes de datos

## MENSAJES CLAVE

- ◆ Para la diferenciación de territorios y la elaboración de los mapas de tipología de microrregiones se ha utilizado el sector censal agropecuario como unidad de análisis dentro de un municipio.
- ◆ Se utiliza el análisis de fronteras estocásticas para estimar y predecir el potencial agrícola y la eficiencia técnica de los productores de café, cacao, fríjol, leche y carne bovina.
- ◆ Para el componente de pobreza extrema a nivel de sector censal agropecuario se utilizan los resultados del Censo de Población y Vivienda.
- ◆ Se utiliza el enfoque de rupturas por k-medias para la clasificación de las variables de potencial, eficiencia y pobreza en las diferentes categorías (alta, media y baja).

### 3.1 Marco conceptual

El enfoque adoptado para la tipología de microrregiones se basa en la metodología desarrollada por Maruyama *et al.* (2018) y consta de cuatro etapas.

**Etapla 1. Recopilación y procesamiento de datos estadísticos y geoespaciales.**

**Etapla 2. Estimación de una función de frontera estocástica** —utilizando los datos de las encuestas de hogares o de productores agrícolas— que incluye tres componentes:

- La función frontera.** Prioriza una función de ingresos netos a nivel de productor. Como variables explicativas se usan los precios de los principales productos agrícolas y los precios de los principales insumos. Si no se dispone de información sobre los costes, se considera la estimación de una función de ventas o ingresos brutos. En este caso, las únicas variables explicativas son los precios de los productos. Además, se incluyen variables agroecológicas y climáticas a largo plazo.
- El componente de ineficiencia.** Se estima junto con la frontera y se modela en función de variables de gestión y acceso a programas de apoyo (p. ej. uso de riego, extensión, etc.), características socioeconómicas (p. ej. edad, educación y género del cabeza de familia) y variaciones del clima a corto plazo.
- El componente de error aleatorio.** Incluye variables de escala (p. ej. tamaño de la finca o número de cabezas de ganado) para corregir la heterocedasticidad.

El modelo econométrico se describe en detalle en el Anexo 1, mientras que las variables específicas se resumen en el Cuadro A1 del Anexo 2 y los resultados de las estimaciones para cada una de las cadenas se incluyen en el Anexo 3.

**Etapla 3. Predicción** —a nivel de las unidades administrativas más pequeñas del país (p. ej. municipios)— del potencial agrícola y la ineficiencia, empleando los parámetros estimados de la función frontera. Para ello, es necesario contar con información de un Censo Nacional Agropecuario reciente o estimaciones territoriales más agregadas de todas

las variables explicativas utilizadas en la etapa anterior. Con esta información, se predice el potencial y la eficiencia técnica de cada municipio, utilizando el enfoque de estimación de áreas pequeñas.

**Etapa 4. Elaboración de los mapas de tipología de territorios agrícolas.** Conjugan las predicciones del potencial y la eficiencia agrícola y la información procedente de un mapa de pobreza. Los resultados se clasifican en tres categorías: baja, media y alta. Para ello se utiliza el enfoque de clústeres por k-medias, que divide la distribución de las variables de tipología (potencial, eficiencia y pobreza) en grupos cuya varianza dentro de ellos es menor que la varianza entre éstos, creando así las tres categorías indicadas. Finalmente, y en base a las categorías de estos tres indicadores, se identifican y agrupan los territorios en siete microrregiones (véase la Figura 15).

◆ **FIGURA 15** Clasificación de la tipología de microrregiones

	Pobreza	Potencial	Eficiencia
<b>Crítico: Alta pobreza y bajo potencial</b>	Alta	Bajo	Alta/media/baja
<b>Mediana prioridad: Pobreza media y bajo potencial</b>	Media	Bajo	Alta/media/baja
<b>Baja prioridad: Baja pobreza y bajo potencial</b>	Baja	Bajo	Alta/media/baja
<b>Alta prioridad: Alta pobreza, alto potencial y baja eficiencia</b>	Alta	Medio/alto	Media/baja
<b>Mediana prioridad: Pobreza media, alto potencial y baja eficiencia</b>	Media	Medio/alto	Media/baja
<b>Baja prioridad: Baja pobreza, alto potencial y baja eficiencia</b>	Baja	Medio/alto	Media/baja
<b>Alto desempeño: Baja pobreza, alto potencial y alta eficiencia</b>	Baja	Medio/alto	Alta

*Fuente:* Elaboración de los autores con base en Maruyama, E., Torero, M., Scollard, P., Elias, M., Mulangu, F. y Seck, A. 2018. *Frontier analysis and agricultural typologies*. ZEF-Discussion Papers on Development Policy N.º 251. Bonn, Alemania, ZEF (Center for Development Research).

## 3.2 Datos de producción

El IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO), llevado a cabo en 2011, es la principal fuente de información sobre el sector agropecuario nicaragüense. Brinda información relacionada con varios temas: número de explotaciones agropecuarias, número de productores individuales, tamaño de las explotaciones agropecuarias, forma de trabajarlas, tenencia y uso del suelo, superficie sembrada, prácticas agrícolas y pecuarias, acceso al crédito, asistencia técnica y capacitación agropecuaria, existencia de ganado mayor y menor, colmenas y mano de obra en el sector agropecuario, entre otros.

Este censo es la base para el seguimiento de los diferentes productos a nivel nacional por medio de las encuestas productivas. Adicionalmente, la información se puede analizar en todos los niveles geográficos: departamentos, municipios y sectores censales agropecuarios.

En el caso de las cadenas de valor de la carne y la leche, se utilizan además datos de la encuesta ganadera, cuya metodología de levantamiento de campo se apoya en los datos del hatillo y la superficie de pastos recopilada en el último censo agropecuario. Para la cadena de café, además de utilizar información del CENAGRO, se emplea la encuesta de producción de

café por ciclos productivos realizada por el BCN y el MAG. De igual forma, para la cadena de cacao se utiliza como complemento la encuesta realizada a los productores, que permite a las cooperativas estimar el volumen de cacao por comunidad y el número total de productores, conocer el tipo de certificación con la que cuenta cada uno de ellos y analizar la capacidad de procesamiento en los centros de acopio.

### 3.3 Datos geoespaciales y de pobreza

El modelo de fronteras estocásticas utilizado en este análisis permite proporcionar una visión más integral de los factores que influyen en los ingresos de los productores, puesto que incluye variables sociales, agroproductivas, climáticas y de acceso a los mercados. Adicionalmente, la metodología permite dimensionar los resultados al nivel administrativo deseado (p. ej. municipio o departamento) para elaborar planes y proyectos de inversión.

Por tanto, conocer los límites geográficos en los que se pueden mostrar la información de encuestas y censos agropecuarios es clave, ya que permite relacionarla con variables climáticas (p. ej. temperatura y precipitaciones) y la red vial (p. ej. distancia/tiempo desde una finca a los principales centros de acopio).

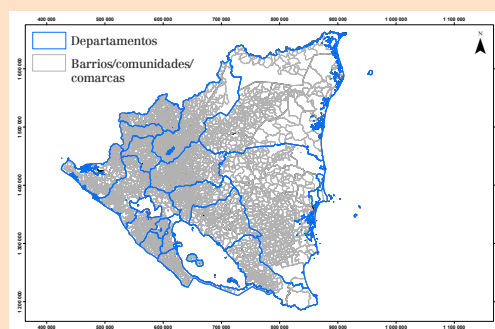
La Figura 16 muestra que los datos agroproductivos, sociales, económicos y climáticos pueden mostrarse en las distintas categorías posibles de límites geográficos. Específicamente, evalúa los indicadores considerando la representatividad y distribución de la muestra, en sus límites de departamentos, municipios, barrios/comunidad/comarcas, cuencas, subcuencas y sectores censales agropecuarios.

#### ◆ FIGURA 16 Límites geográficos de la información estadística

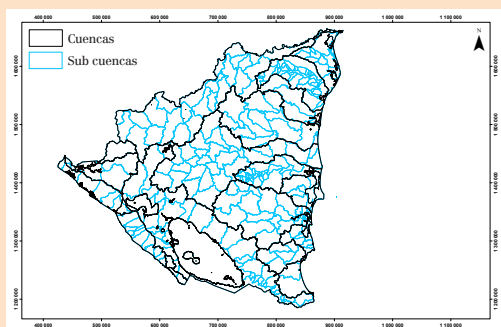
##### A. LÍMITES MUNICIPALES



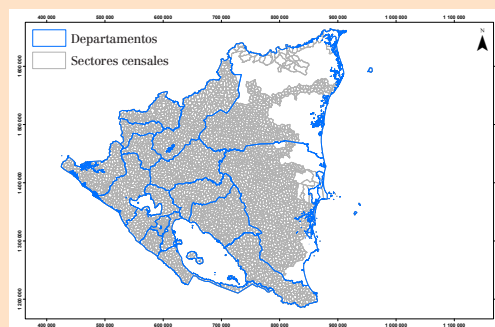
##### B. LÍMITES A NIVEL DE BARRIOS/ COMUNIDADES/COMARCAS



##### C. LÍMITES DE CUENCAS Y SUB CUENCAS



##### D. SECTORES CENSALES

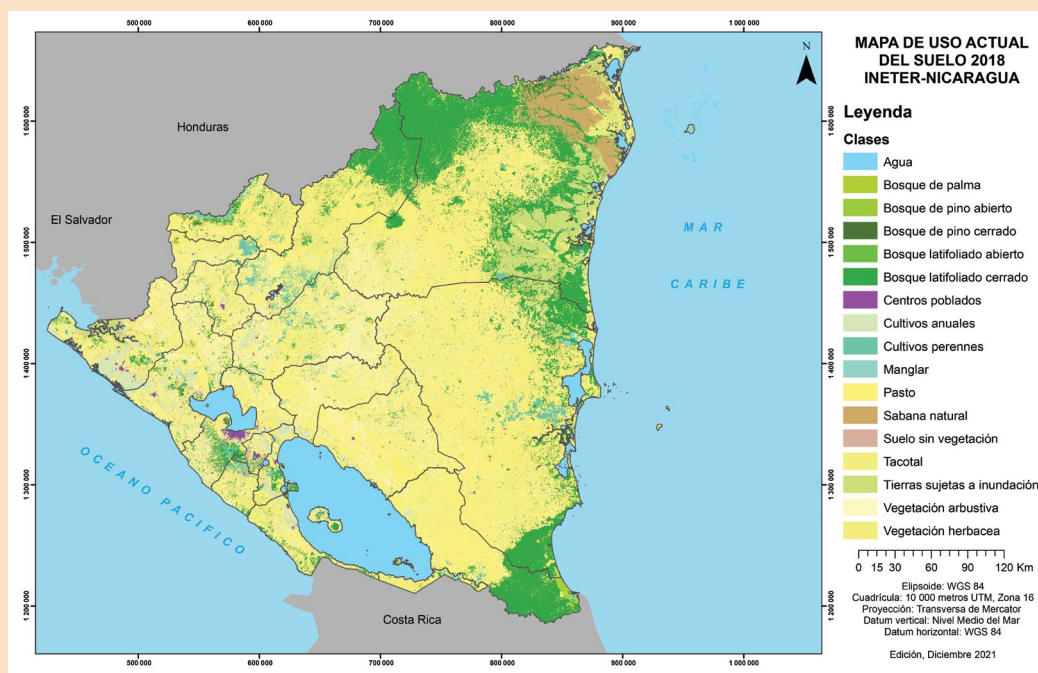


*Fuente:* Elaboración de los autores con datos de INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo). 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

La ubicación geográfica de las estaciones del INETER para el seguimiento del clima (en particular de las precipitaciones y la temperatura) permite también identificar las zonas productivas basándose en el uso del suelo, y asociar así datos climáticos a microdatos (observación por observación) de las variables sociales y productivas dentro de un sector censal (véase la Figura A1 en el Anexo 4). De igual manera, la red vial y la ubicación de las fincas permite desarrollar el modelo de acceso de los productores a los diferentes puestos de acopios o canales de comercialización de la cadena (véase la Figura A2 en el Anexo 4).

La Figura 17 muestra el uso del suelo en el territorio nacional. Este mapa —elaborado por el INETER— contiene la información más actualizada que se tiene en el país. Se observa que, en 2018, el principal uso de la tierra fueron los pastos, que ocupaban cerca del 28 % de la superficie total del país (más de 3,5 millones de hectáreas). Le sigue en cobertura el bosque latifoliado cerrado con unas 3 millones de hectáreas (24 % de la superficie total del país), ubicadas principalmente en la macrorregión del Caribe. Dos Reservas de la Biosfera concentraban la mayor parte de esta cobertura boscosa.

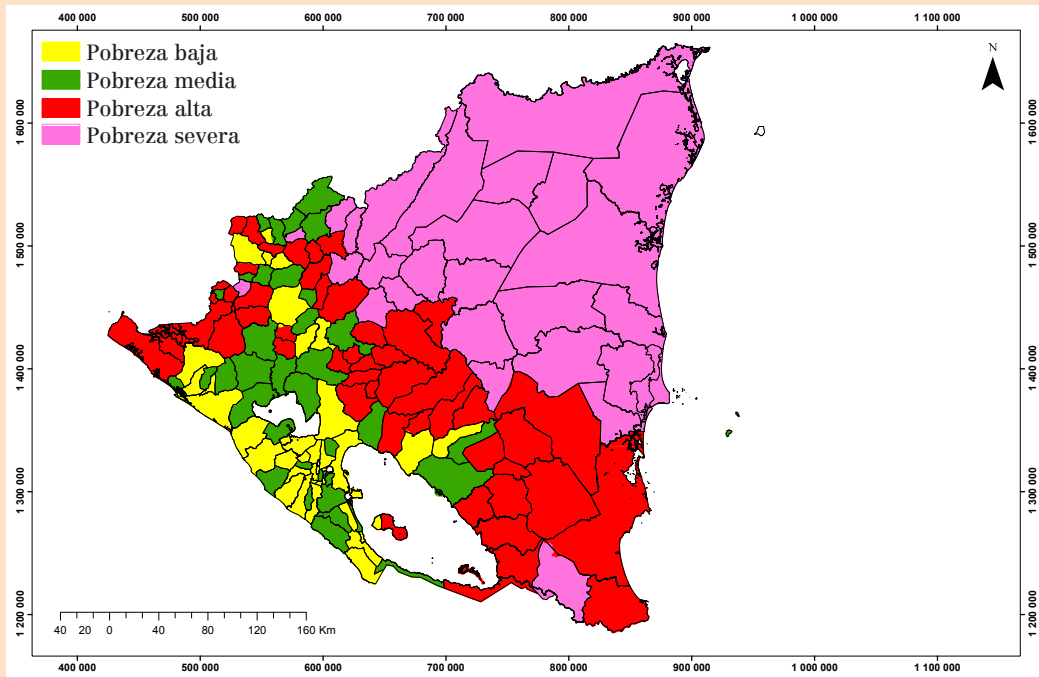
◆ FIGURA 17 Uso del suelo 2018



Fuente: INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). 2021a. *Mapa de uso actual del suelo 2018*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. <https://mapserveride.ineter.gob.ni/IDE-CoberturaUso2018>

Por último, y con relación a la variable de pobreza, se utilizó información del Censo de Población y Vivienda 2005 del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). Aunque hay información más reciente, se decidió utilizar este censo debido a su representatividad a nivel de hogar y la posibilidad de relacionar los datos con los sectores censales agropecuarios de las distintas cadenas de valor, en especial gracias a la información microlocalizada que proporciona a nivel de barrios. La Figura 18 muestra los niveles de pobreza a nivel municipal en base a la metodología de necesidades básicas insatisfechas (NBI).

♦ **FIGURA 18** Mapa de pobreza municipal por el método de necesidades básicas insatisfechas



Fuente: INIDE. 2005. *Mapa de pobreza extrema municipal por el método de necesidades básicas insatisfechas (NBI)*. [www.inide.gob.ni/docu/censos2005/CifrasMun/MapPobrezaM.pdf](http://www.inide.gob.ni/docu/censos2005/CifrasMun/MapPobrezaM.pdf)



## 4 Resultados: mapeo y análisis de la tipología de microrregiones

### MENSAJES CLAVE

- ◆ La mayoría de los productores de carne bovina, independiente del tamaño de la unidad productora, deben ser objeto de intervenciones enfocadas en el fomento productivo.
- ◆ Para los pequeños productores de leche se sugiere promover la implementación de sistemas silvopastoriles, para los medianos las intervenciones deben centrarse en promover el fomento productivo y para los grandes se sugiere priorizar inversiones en innovación ganadera.
- ◆ La mayoría de productores cafetaleros con más de una manzana sembrada deben centrarse en intervenciones de fomento productivo, mientras que aquellos con menos de una manzana sembrada deben priorizar las intervenciones no agrícolas.
- ◆ Para los productores de frijol rojo con más de dos manzanas sembradas se sugieren intervenciones focalizadas en el fomento productivo de la cadena.
- ◆ El 80 % de las fincas productoras de cacao deben ser objeto de intervenciones no agrícolas. En particular, se sugiere priorizar acciones que protejan el sistema de áreas protegidas y zonas de alto valor para la conservación de los bosques en Nicaragua.

El marco conceptual de la tipología planteado por Maruyama *et al.* (2018) tiene como objetivo brindar orientación y proporcionar a los encargados de formular las políticas una herramienta basada en evidencias que les permita dar un enfoque geográfico a los tipos de intervenciones, la priorización de políticas y la asignación de recursos, e implementar de esta manera las inversiones de una manera espacialmente diferenciada.

En este sentido, la idea de identificar territorios y diferenciar estrategias se basa en dos puntos clave. Por un lado, cada territorio tiene sus particularidades, por lo cual deben existir diferentes grados de prioridad. Por otro lado, y como complemento al punto anterior, el tipo de inversión y política pública que se plantee a nivel de cadena productiva debe adaptarse a las dimensiones socioeconómicas y necesidades de cada territorio o región específica. Esta identificación de territorios está realizada en función de tres componentes: potencial, eficiencia y pobreza.

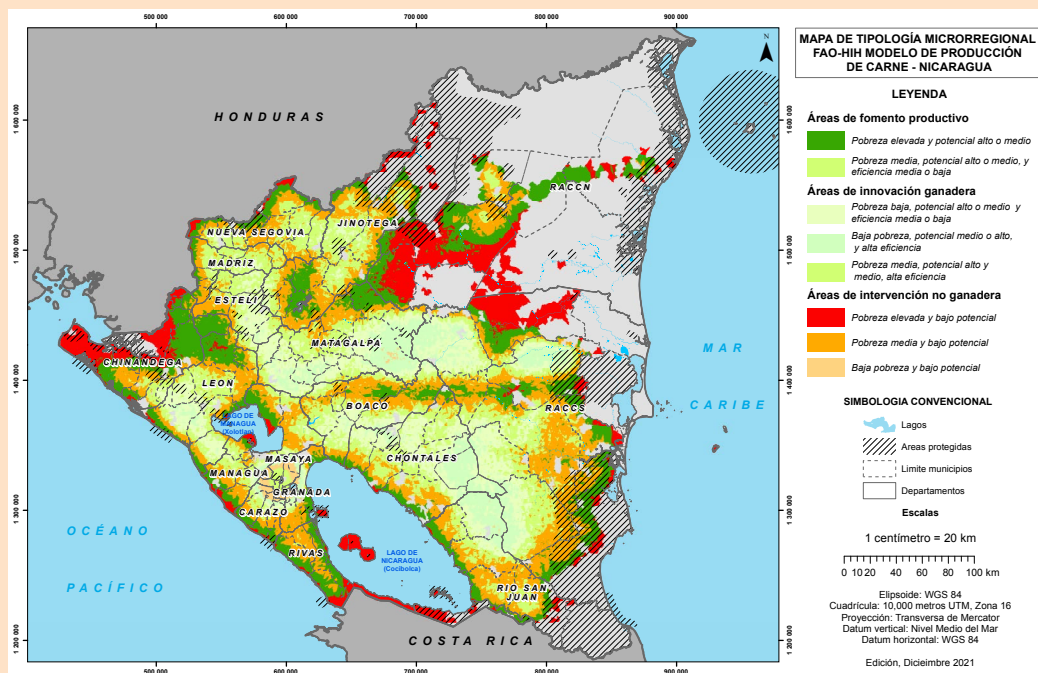
### 4.1 Ganadería

La tipología ganadera permite identificar en su nivel territorial las zonas de fomento productivo, innovación ganadera y no intervención ganadera. A su vez, contribuye a compatibilizar el crecimiento de la producción de carne y leche, los principales coeficientes técnicos de manejo del hato y la generación de valor agregado con objetivos de reducción de

la pobreza, inclusión social, conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, mitigación de los efectos ambientales y promoción de una ganadería baja en carbono.

La Figura 19 muestra los resultados de la tipología para la cadena de la carne. Los productores están aglomerados según sus sectores censales o polígonos a nivel territorial. El Cuadro A6 incluido en el Anexo 5 muestra el número de fincas por departamento dedicadas a la producción de carne según los tipos de intervención sugeridos por la clasificación de la tipología territorial.

◆ FIGURA 19 Tipología de microrregiones para producción de carne



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gov.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gov.ni/Estadisticas/cenagro4)

Por ejemplo, las zonas propuestas para fomento productivo concentran alrededor de 62 000 fincas ganaderas dedicadas principalmente a la producción de carne. Son lugares donde la incidencia de pobreza es relativamente elevada, pero con potencial medio o alto para el desarrollo pecuario. La Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN), la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) y los departamentos de Chinandega, Jinotega y León concentran casi la mitad de las explotaciones dedicadas a la producción de carne en estas zonas de intervención (véase el Cuadro A6 en el Anexo 5).

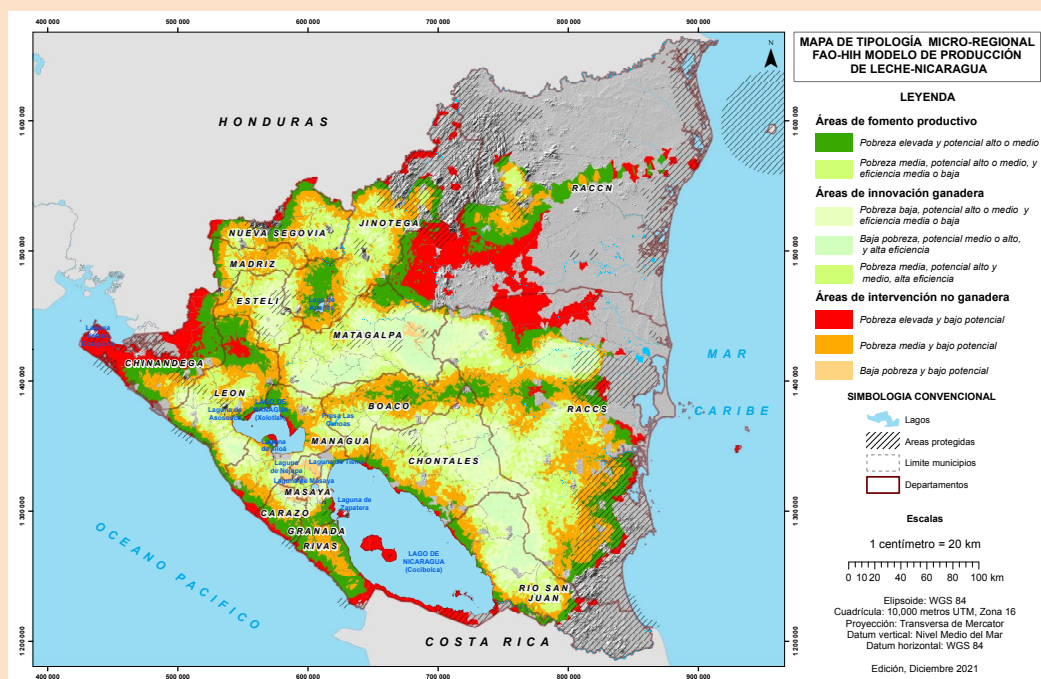
Por el contrario, las zonas propuestas para innovación concentran alrededor de 32 000 fincas ganaderas. Son lugares con niveles bajos de pobreza, potencial medio o alto y eficiencia alta (es decir, territorios con mayor desarrollo pecuario). Generalmente estas zonas suelen contar con condiciones agroclimáticas favorables y una mayor accesibilidad. Según los resultados, la RACCS y los departamentos de Chontales, León y Matagalpa concentran unos 18 000 productores, más de la mitad del total nacional.

Por último, y con relación a las zonas propuestas para intervenciones no agrícolas, los resultados muestran que alrededor de 36 000 fincas ganaderas se ubican principalmente en zonas de bajo potencial para la actividad ganadera. En particular, se encuentran cerca de áreas protegidas y en zonas de alto valor para la conservación de los bosques de los departamentos de Chinandega, Jinotega y Matagalpa y la RACCN y la RACCS.

La Figura 20 muestra los resultados de la tipología para la cadena de leche. El Cuadro A7 incluido en el Anexo 5 muestra que el mayor número de fincas productoras de leche que deberían ser objeto de intervenciones de fomento productivo se encuentran en la RACCS (7 355), la RACCN (4 094) y los departamentos de Boaco (2 786), León (2 483) y Jinotega (2 445).

Las zonas propuestas para innovación concentran alrededor de 20 000 fincas ganaderas dedicadas a la producción leche. Estos territorios se caracterizan por tener niveles de pobreza bajos, un potencial productivo medio o alto y una alta eficiencia técnica, además de contar con condiciones agroclimáticas favorables y una mayor accesibilidad. Los resultados muestran que este tipo de intervención se debe concentrar en los productores ubicados en la RACCS y los departamentos de Chontales, Matagalpa y Río San Juan.

♦ FIGURA 20 Tipología de microrregiones para producción de leche



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE, 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Adicionalmente, y con base en la información más reciente sobre el uso del suelo en Nicaragua (INETER, 2021a), en las zonas de fomento productivo cerca de 1,2 millones de manzanas están dedicadas a la ganadería (áreas de pasto). Los territorios que concentran las mayores áreas de pasto son la RACCN y la RACCS y los departamentos de Boaco, Chontales y Río San Juan. De manera similar, las mayores áreas de pasto en zonas de innovación se encuentran en la RACCS y los departamentos de Boaco, Chontales y Río San Juan, con una superficie de alrededor de 1 millón de manzanas. Por último, en las zonas de no intervención agrícola las áreas de pasto ocupan alrededor de 2,2 millones de manzanas.

El Cuadro 1 muestra el número de explotaciones dedicadas a la producción de carne —categorizadas en función del tamaño del hato— en cada una de las zonas identificadas para fomento productivo, innovación ganadera e intervención no ganadera. En el caso de los productores con hatos pequeños (hasta 10 cabezas de ganado), la mayoría se han clasificado en zonas de fomento productivo (46 %), seguidas de zonas de intervención no ganadera (35 %) y de innovación ganadera (18 %). Por su parte, la mitad (50 %) de los productores con hatos medianos (entre 11 y 50 cabezas de ganado) se han categorizado en zonas de fomento

productivo, el 27 % en zonas de intervención no ganadera y el 23 % en zonas de innovación ganadera. En lo que respecta a los productores grandes (más de 50 cabezas de ganado), el 44 % se han clasificado en zonas de fomento productivo, el 43 % en zonas de intervención no ganadera y el 13 % en zonas de innovación ganadera.

◆ **CUADRO 1** Número de explotaciones dedicadas a la producción de carne en las zonas de intervención identificadas

Tamaño del hato	Zonas de fomento productivo	Zonas de innovación ganadera	Zonas de intervención no ganadera	Total
Hasta 3 cabezas de ganado	14 153	5 458	12 658	32 269
Entre 4 y 10 cabezas de ganado	17 113	7 008	11 095	35 216
Entre 11 y 20 cabezas de ganado	10 452	4 885	5 227	20 564
Entre 21 y 50 cabezas de ganado	11 419	6 813	4 663	22 895
Entre 51 y 100 cabezas de ganado	5 460	4 361	1 758	11 579
Entre 101 y 300 cabezas de ganado	3 179	3 077	918	7 174
Más de 300 cabezas de ganado	525	548	158	1 231
<b>Total</b>	<b>62 301</b>	<b>32 150</b>	<b>36 477</b>	<b>130 928</b>

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

De manera similar, el Cuadro 2 muestra el número de explotaciones dedicadas a la producción de leche —categorizadas en función del número de vacas ordeñadas— en cada una de las zonas identificadas para fomento productivo, innovación ganadera e intervención no ganadera. En el caso de productores pequeños (hasta 10 vacas ordeñadas), el 49 % se han clasificado en zonas de intervención no agrícola, el 31 % en zonas de fomento productivo y el 20 % para innovación ganadera. Por su parte, los productores medianos (entre 11 y 50 vacas ordeñadas) se han categorizado de la siguiente manera: el 41,5 % en zonas de fomento productivo, el 37,5 % en zonas de innovación ganadera y el restante 21 % en zonas de intervención no ganadera. Por último, de los grandes productores de leche (más de 50 vacas ordeñadas), el 46 % se han clasificado en zonas de innovación ganadera, el 44 % en zonas de fomento productivo y solo el 10 % en zonas de intervención no ganadera.

Los datos para desarrollar el modelo de tipología correspondiente a la producción de carne y leche son de corte transversal. Es decir, se han obtenido de encuestas y censos agropecuarios que permitan tener indicadores a nivel de productor y realizar estimaciones y desarrollar modelos econométricos representativos estadísticos por productor en los territorios<sup>1</sup>. En este sentido, los histogramas de la Figura 21 muestran la variabilidad

<sup>1</sup> Es importante mencionar que la encuesta ganadera tiene una representatividad estadística departamental y los resultados nacionales se obtienen generando un factor de expansión que utiliza el censo agropecuario más reciente y se actualizan con el último uso del suelo. En base al marco muestra, se analizan aproximadamente 6 058 fincas para actualizar los coeficientes técnicos de la ganadería. Para medir los efectos de los programas se debe seleccionar una muestra representativa y desarrollar una metodología o variables en las que los coeficientes reflejen las diferencias entre grupos beneficiarios y grupos no beneficiarios.

del peso medio del hato y el rendimiento de la producción láctea —correspondiente al volumen diario de leche por vaca ordeñada— en las estimaciones econométricas de los modelos de carne y leche. Esto permite estimar un modelo econométrico representativo de los productores ganaderos de carne y leche, y la frontera de ingresos considera el efecto territorial microlocalizado en los municipios.

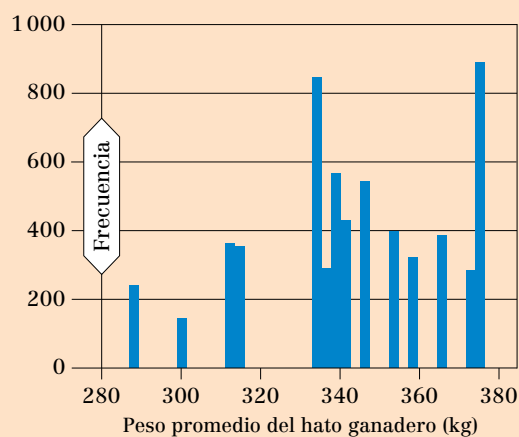
### ◆ CUADRO 2 Número de explotaciones dedicadas a la producción de leche en las zonas de intervención identificadas

Número de vacas ordeñadas	Zonas de fomento productivo	Zonas de innovación ganadera	Zonas de intervención no ganadera	Total
Hasta 3 vacas	11 111	6 237	21 865	39 213
Entre 4 y 10 vacas	9 376	6 505	10 087	25 968
Entre 11 y 20 vacas	4 251	3 629	2 615	10 495
Entre 21 y 50 vacas	3 128	3 027	1 142	7 297
Entre 51 y 100 vacas	587	609	145	1 341
Más de 100 vacas	102	123	12	237
<b>Total</b>	<b>28 555</b>	<b>20 130</b>	<b>35 866</b>	<b>84 551</b>

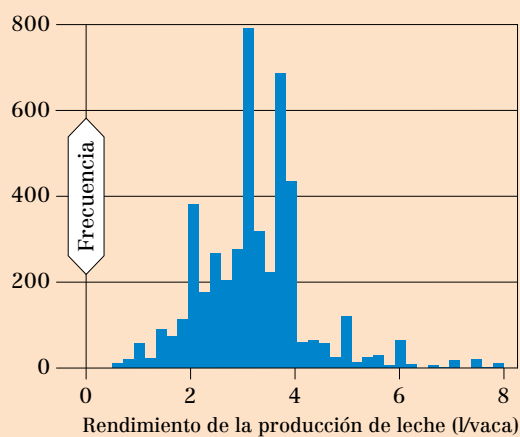
Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

### ◆ FIGURA 21 Rendimiento de la producción de carne y leche

#### A. PESO MEDIO DEL HATO



#### B. VOLUMEN DE LECHE POR VACA ORDEÑADA



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Por último, los resultados del análisis de la tipología de microrregiones y la identificación de zonas de intervención constituyen líneas base para cualquier intervención y/o diseño de proyectos futuros, y permiten a los encargados de formular las políticas y a otros actores relevantes plantear, en un marco lógico, indicadores logrables para los proyectos de inversión enmarcados en el PIR. El Cuadro 3 presenta algunos ejemplos de acciones en materia de políticas que pueden ser implementadas para el caso específico de la producción ganadera de carne y leche.

**◆ CUADRO 3** Matriz de intervenciones para la producción de carne y leche por tipología

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de fomento productivo</b>	
<b>Pobreza elevada y potencial alto o medio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Política de Productividad y Competitividad del PNPCC 2022-2023, destinada a mejorar la productividad y rendimiento de la producción de carne y leche. Conlleva una asignación eficiente de los insumos que mejore los rendimientos, con responsabilidad social y ambiental. Asistencia técnica y gestión para la productividad y rentabilidad, innovación con prácticas que permitan aumentar la producción de carne y leche con menos cabezas de ganado y menos superficie de pastos.</li> <li>◆ Asistencia técnica y extensión de tecnologías bajas en carbono para aumentar la producción sostenible de leche y carne.</li> <li>◆ Reducción de los costes de acceso a los mercados mediante la mejora de las carreteras y los sistemas de información de precios en las zonas ganaderas con mayor cantidad de fincas y hato.</li> <li>◆ Política de Financiamiento e Inversiones del PNPCC 2022-2023, cuyo objetivo estratégico es impulsar proyectos de inversión pública y socios productivos y promover la inversión privada en los sectores económicos priorizados en el PNLCP DH 2022-2026.</li> <li>◆ Instrumentos financieros innovadores e inclusivos para dedicar parte de los ingresos de la producción de leche y carne a inversiones destinadas a mejorar el manejo y sanidad del hato, crédito para capital de trabajo y seguros para mitigar el riesgo de adoptar nuevas tecnologías en ordeño, pasto mejorado, etc.</li> <li>◆ Fortalecimiento de las organizaciones de productores y de la gobernanza de las cadenas de carne y leche.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	
<b>Zonas de innovación ganadera</b>	
<b>Pobreza baja, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	Las acciones desarrolladas en las zonas de innovación están incluidas en la Política de Investigación, Innovación y Tecnologías Productivas del PNPCC 2022-2023. Éste está orientado al desarrollo de tecnologías y prácticas de mejoramiento genético, agregación de valor y transformación. En particular, se sugieren las siguientes acciones:
<b>Baja pobreza, potencial medio o alto, y alta eficiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mejora de la calidad de la leche en el ordeño, que permita mejores precios.</li> <li>◆ Reducción de emisiones y aumento del secuestro de carbono con la adopción de prácticas adecuadas destinadas a lograr una ganadería baja en carbono. Esto debe ir acompañado de programas de rentabilización y otras actividades de uso racional de los bosques, así como una gestión ambiental en los rastrojos y plantas lácteas artesanales. Protección de fuentes de agua en fincas ganaderas e implementación de sistemas silvopastoriles.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto y medio, alta eficiencia</b>	



**CUADRO 3 (cont.) Matriz de intervenciones para la producción de carne y leche por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Inversiones en infraestructura productiva de mediana y pequeña escala, que contribuyan a la agregación de valor de los diferentes productos lácteos en zonas donde se aglomeran la mayor cantidad de productores.</li> <li>◆ Investigación, innovación y producción de tecnologías forrajeras bajas en carbono para la producción primaria.</li> <li>◆ Mejora de la capacidad de las organizaciones para la incorporación de las cuestiones de género y mayor capacidad de negociación en la cadena, especialmente en los precios pagados al productor de leche y ganado en pie.</li> <li>◆ Transferencia de tecnología y gestión de fincas y microempresas a fin de mejorar la productividad y la tolerancia a las condiciones climáticas. Esto se puede realizar por medio de la capacitación en fincas demostrativas, módulos de agronegocios, sistema de información y videos, asistencia técnica pública o apoyo para contratación de servicios; etc.</li> <li>◆ Política de Agroindustrialización del PNPCC 2022-2023, orientada a fortalecer la integración de las cadenas de valor con la producción de leche y carne, a través del fomento de la capacidad de asociación, la transformación industrial competitiva y el acceso justo y equitativo a los mercados.</li> <li>◆ Agregación de valor de las industrias rurales de procesamiento de productos lácteos y cárnicos bajas en emisiones de carbono.</li> </ul>
<b>Zonas de intervención no ganadera</b>	
<b>Pobreza elevada y bajo potencial</b>	Las zonas de intervención no ganadera se concentran en su mayoría en áreas protegidas. El PNPCC 2022-2023 incluye las siguientes acciones:
<b>Pobreza media y bajo potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Política de Conservación y Protección de la Madre Tierra, que prioriza el fortalecimiento del sistema nacional de áreas protegidas y el establecimiento de corredores biológicos.</li> </ul>
<b>Baja pobreza y bajo potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Promoción de la resiliencia y la capacidad adaptativa, al igual que la transición a una economía basada en la naturaleza y baja en emisiones de carbono.</li> <li>◆ Actualización de los planes de manejo para una producción sostenible que permita la conservación de los recursos naturales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración de los autores.

## 4.2 Café

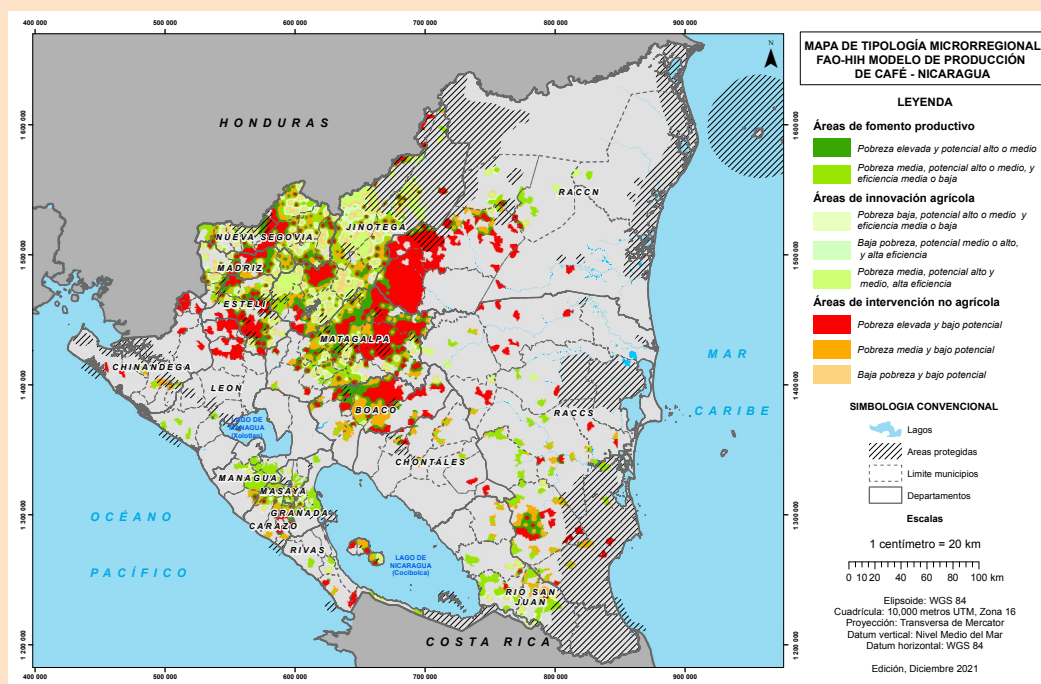
El Programa Nacional de Transformación y Desarrollo de la Caficultura en Nicaragua tiene como objetivo mejorar los ingresos y la calidad de vida de las familias mediante el incremento de la productividad del sector. En este sentido, la tipología desarrollada para la cadena del café identifica las zonas de fomento del cultivo, innovación y no intervención agrícola. Esto permite maximizar las inversiones en un territorio determinado y mejorar la asignación de recursos disponibles, con el fin de aumentar la producción de forma

sostenible y considerando el riesgo climático; fortalecer la comercialización de grano; renovar, rehabilitar y mantener los cafetales, así como realizar un control de plagas; facilitar el acceso a financiamiento; mantener y ampliar la infraestructura vial en las zonas de mayor eficiencia, ingresos y pobreza.

Adicionalmente, el Programa Nacional de Inversiones para el Desarrollo del Café propone impulsar acciones como la investigación y el desarrollo tecnológico de la cadena; el aumento de la productividad y rentabilidad del café; y la implementación de prácticas agrícolas por medio de sistemas ecoforestales que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático.

Tal y como se observa en la Figura 22, las zonas propuestas para fomento productivo en la cadena del café se ubican principalmente en los departamentos de Jinotega, Madriz, Matagalpa y Nueva Segovia. Estas zonas concentran cerca del 90 % de las fincas dedicadas a la producción de café a nivel nacional (véase el Cuadro A8 en el Anexo 5) y se caracterizan por tener una incidencia de pobreza alta o media (75 % y 44 % en promedio, respectivamente), pero cuentan con potencial medio o alto para el desarrollo agrícola.

◆ FIGURA 22 Tipología de microrregiones para producción de café



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Por su parte, las zonas propuestas para innovación se encuentran principalmente en el departamento de Jinotega, con algo más de 7 100 fincas (78 % de la producción nacional), y en los municipios de Santa María de Pantasma (1 409), El Cuá (1 582) y San Sebastián de Yalí (1 726). En estos territorios, se proponen acciones prioritarias que incluyan agregación de valor y financiamiento para el desarrollo y modernización de la caficultura.

Por último, las zonas propuestas para intervenciones no agrícolas concentran cerca de 17 100 fincas ubicadas principalmente en Jinotega (3 710), Matagalpa (3 079) y Nueva Segovia (2 714) (véase el Cuadro A8 en el Anexo 5).

Los resultados del modelo de tipología permiten calcular el número de explotaciones cafeteras aglomeradas dentro de los sectores censales agropecuarios —categorizadas en

función de la superficie sembrada— en cada una de las zonas identificadas para fomento productivo, innovación agrícola e intervención no agrícola (véase el Cuadro 4). Por ejemplo, el 50 % de las explotaciones cafeteras cuya superficie sembrada es menor o igual a 1 manzana se han clasificado en zonas de intervención no agrícola, el 33 % en zonas de fomento productivo y el restante 17 % en zonas de innovación agrícola. En cuanto al resto de productores de café, con mayor superficie sembrada, la concentración de fincas clasificadas en zonas de fomento productivo es más elevada.

♦ **CUADRO 4** Número de explotaciones dedicadas a la producción de café en las zonas de intervención identificadas

Superficie sembrada	Zonas de fomento productivo	Zonas de innovación agrícola	Zonas de intervención no agrícola	Total
<b>Menor o igual a 1 manzana</b>	6 775	3 499	10 422	20 696
<b>Mayor a 1 manzana y menor o igual a 5 manzanas</b>	7 631	4 165	5 381	17 177
<b>Mayor a 5 manzanas y menor o igual a 10 manzanas</b>	1 650	933	771	3 354
<b>Mayor a 10 manzanas y menor o igual a 50 manzanas</b>	1 134	544	418	2 096
<b>Mayor a 50 manzanas</b>	203	59	110	372
<b>Total</b>	17 393	9 200	17 102	43 695

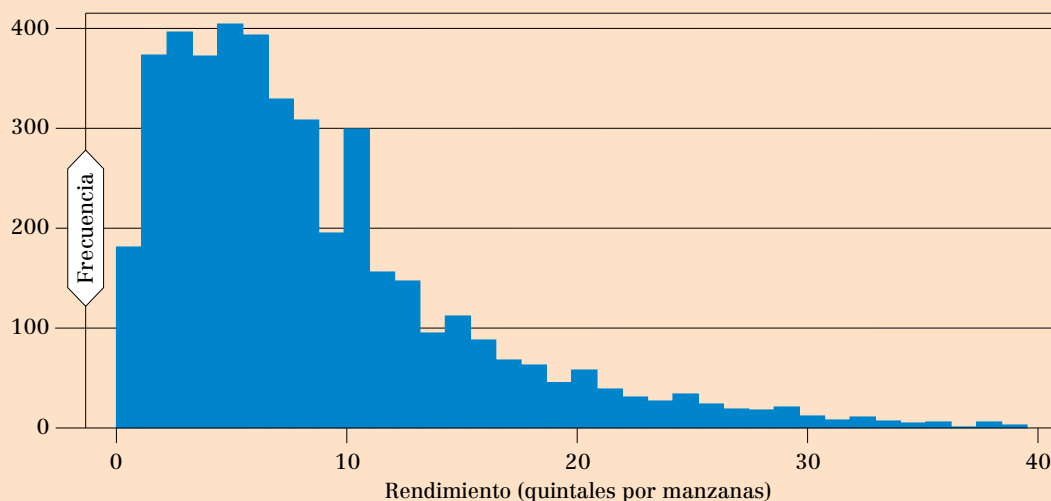
*Fuente:* Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Para estimar el modelo de tipología de café se utilizaron datos de corte transversal y se consideraron los coeficientes técnicos a nivel censal y muestral en especial, a fin de generar parámetros robustos e incluir a todos los productores con representatividad estadística en la función econométrica a estimar<sup>2</sup>. La Figura 23 muestra que en el modelo de tipología se consideran productores con rendimientos superiores al promedio nacional (11 q/mz), en particular aquéllos que han logrado aumentar su productividad por medio de programas impulsados por el Gobierno.

Por último, los resultados del análisis de la tipología de microrregiones y la identificación de zonas de intervención constituyen líneas base para cualquier intervención y/o diseño de proyectos futuros, y permiten a los encargados de formular las políticas y a otros actores relevantes plantear, en un marco lógico, indicadores logrables para los proyectos de inversión enmarcados en el PIR. El Cuadro 5 presenta algunos ejemplos de acciones en materia de políticas que pueden ser implementadas para el caso específico de la producción de café.

<sup>2</sup> Es importante mencionar que se generan tipologías diferentes dentro de un territorio y en función de los sectores censales agropecuarios. Las encuestas de seguimiento de la producción de café en base a su marco muestral tienen una representatividad estadística departamental. A nivel nacional, solamente se analiza una muestra de 4 797 fincas y no necesariamente se garantiza que los programas sean considerados para su evaluación. En este estudio se han analizado un total de 43 695 explotaciones agropecuarias dedicadas al cultivo de café y más de 400 fincas cuya superficie sembrada es superior a 50 manzanas.

◆ **FIGURA 23 Rendimiento de la producción de café oro**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

◆ **CUADRO 5 Matriz de intervenciones para el cultivo de café por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de fomento productivo</b>	
<b>Pobreza elevada y potencial alto o medio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mejora de la productividad y los precios. Apoyo a prácticas adecuadas de manejo del cultivo, especialmente abono, poda, control de plagas y renovación de cafetales. Facilitación de la inversión en centros de secado gestionados por los propios productores para mejorar los precios. Se deben considerar las microrregiones donde la situación de los recursos naturales, las condiciones climáticas y la pobreza limiten la adopción de las acciones.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Reducción de los costes de acceso a los mercados mediante la mejora de las carreteras, el mantenimiento de caminos y el desarrollo de sistemas de información climática, que contribuyan a aumentar la producción y, por ende, a maximizar los ingresos. Se deben priorizar aquellas zonas donde se concentra la producción (p. ej. áreas que aglomeran a las más de 400 fincas cuya superficie sembrada es superior a 50 manzanas).</li> <li>◆ Promoción del cultivo de café ecoforestal, con mayor énfasis en productores localizados en zonas de recarga hídrica.</li> </ul>
<b>Zonas de innovación agrícola</b>	
<b>Pobreza baja, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	<p>En 2020, el Gobierno de Nicaragua estableció la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Caficultura Nicaragüense 2020-2023, centrada en la investigación, la innovación y las tecnologías productivas, como el mejoramiento genético para la adaptación de la caficultura a la variabilidad climática, la agregación de valor y la elaboración del café.</p>



**CUADRO 5 (cont.) Matriz de intervenciones para el cultivo de café por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Baja pobreza, potencial medio o alto, y alta eficiencia</b>	En particular, se proponen las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ En zonas de innovación se propone impulsar como acciones principales el manejo eficiente del café y la agregación de valor, el mejoramiento genético y el fortalecimiento de la gobernanza entre los actores de la cadena de valor del café.</li> <li>◆ Acceso al crédito para renovar las áreas sembradas con plantaciones más resistentes a la variabilidad climática y mejores rendimientos para el desarrollo y modernización de la caficultura.</li> <li>◆ Certificación y producción orgánica para obtener mayores ingresos.</li> <li>◆ Orientación a nuevos mercados de exportación de café.</li> <li>◆ Inversiones en infraestructura productiva de mediana y pequeña escala.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto y medio, alta eficiencia</b>	
<b>Zonas de intervención no agrícola</b>	
<b>Pobreza elevada y bajo potencial</b>	En el marco de la Política de Conservación y Protección de la Madre Tierra del PNPCC 2022-2023, se sugiere impulsar la actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas ubicadas en zonas donde se cultiva café, a fin de lograr una producción sostenible que permita conservar los recursos naturales. De manera similar, se sugiere impulsar las certificaciones de nuevas reservas silvestres privadas, entre otras.
<b>Pobreza media y bajo potencial</b>	
<b>Baja pobreza y bajo potencial</b>	

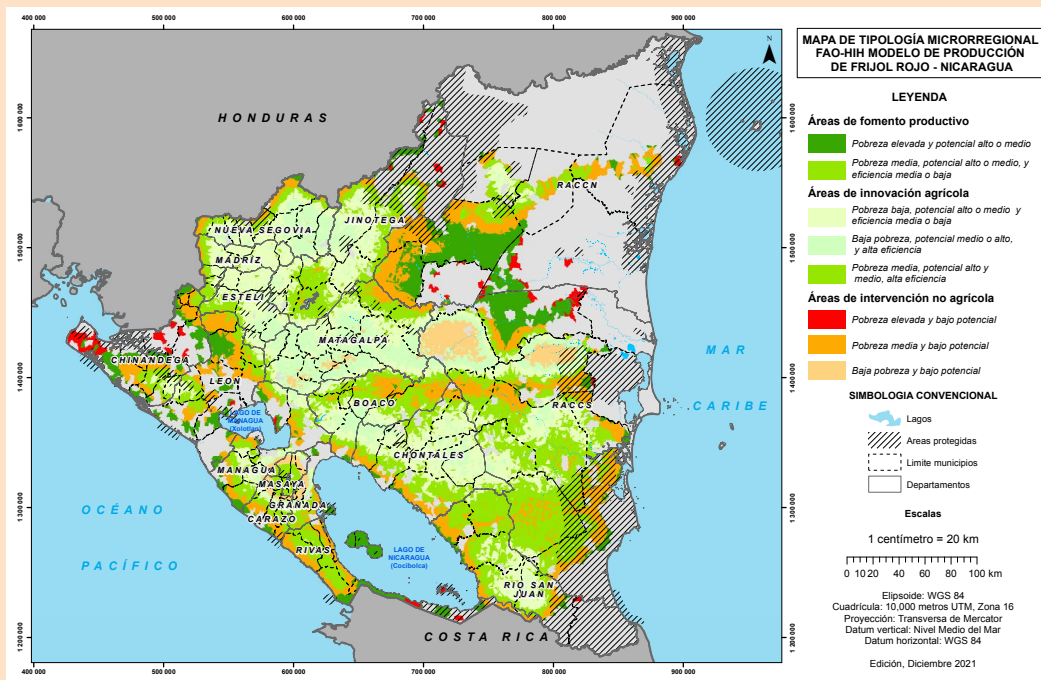
Fuente: Elaboración de los autores.

### 4.3 Frijol

El frijol es uno de los principales granos básicos sembrados para el autoconsumo de las familias rurales, pero su alta vulnerabilidad climática hace que los fenómenos meteorológicos extremos mermen su producción de manera significativa. En este sentido, la tipología para la cadena de frijol permite identificar zonas de intervención a un nivel territorial microlocalizado que contribuye a mejorar los servicios de acceso al mercado, el financiamiento y la asistencia técnica, considerando la dispersión, la superficie sembrada y las limitaciones estructurales de los productores.

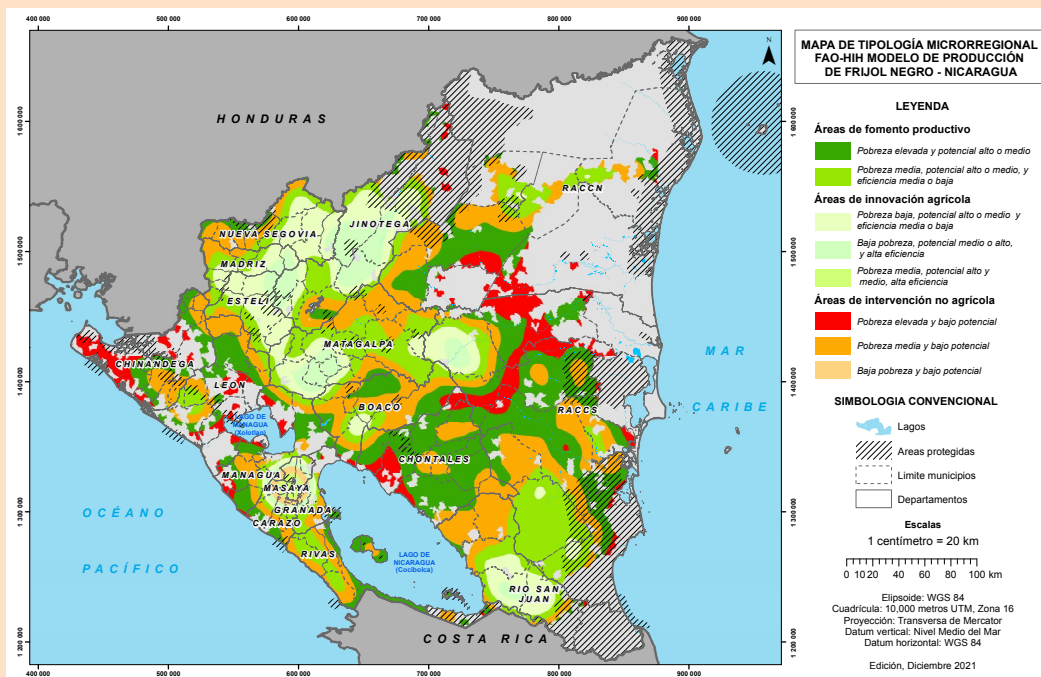
La Figura 24 muestra los resultados de la tipología para la cadena de frijol rojo, mientras que la Figura 25 hace referencia al frijol negro. En lo que respecta a la producción de frijol rojo, las zonas para fomento productivo concentran alrededor de 44 000 fincas y cerca del 60 % se ubican principalmente en los departamentos de Jinotega, Madriz, Matagalpa y Nueva Segovia (véase el Cuadro A9 en el Anexo 5). De manera similar, el 71 % de las fincas clasificadas en zonas de intervención para innovación se encuentran en Jinotega, Matagalpa y Nueva Segovia. Por su parte, las zonas propuestas para intervenciones no agrícolas concentran cerca de 50 000 fincas y se ubican en zonas cercanas al sistema de áreas protegidas y zonas de alto valor para la conservación de los bosques de la RACCN, la RACCS y el departamento de Chinandega. Los municipios con la mayor cantidad de productores de frijol rojo en zonas de innovación son El Jícaro (1 405), Wiwilí de Nueva Segovia (1 052), Wiwilí de Jinotega (1 393), San José de Bocay (1 344).

◆ FIGURA 24 Tipología de microrregiones para producción de frijol rojo



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE, 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

◆ FIGURA 25 Tipología de microrregiones para producción de frijol negro



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE, 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

En lo que respecta a la cadena de frijol negro, el Cuadro A10 en el Anexo 5 muestra que la mayoría de los productores clasificados en zonas de fomento productivo se encuentran ubicados en la RACCN y los departamentos de Matagalpa y Nueva Segovia, mientras que las zonas de innovación se concentran en los departamentos de Estelí, Jinotega y Matagalpa. Para las zonas de intervención no agrícola se observa más heterogeneidad en los resultados.

El Cuadro 6 muestra el número de explotaciones dedicadas al cultivo de frijol rojo —categorizadas en función de la superficie sembrada— en cada una de las zonas identificadas para fomento productivo, innovación agrícola e intervención no agrícola. La mayoría de fincas cuya superficie sembrada es menor o igual a 2 manzanas se han clasificado en zonas de intervención no agrícola (49 %), seguido por zonas de fomento productivo (36 %) y de innovación agrícola (14 %). En cuanto a las explotaciones cuya superficie sembrada es mayor a 2 manzanas o igual a 4 manzanas, el 44 % se han categorizado en zonas de fomento productivo, el 33 % en zonas de intervención no agrícola y el 23 % en zonas de innovación. Por último, el 48 % de las explotaciones con superficie sembrada mayor a 4 manzanas se han clasificado en zonas de fomento productivo, el 27 % en zonas de intervención no agrícola y el 25 % en zonas de innovación.

♦ **CUADRO 6** Número de explotaciones dedicadas a la producción de frijol rojo en las zonas de intervención identificadas

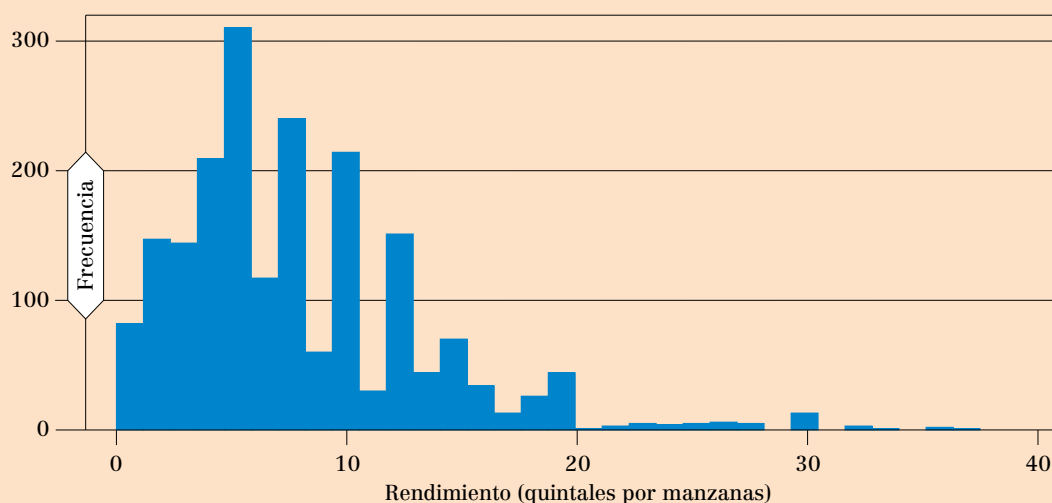
Superficie sembrada	Zonas de fomento productivo	Zonas de innovación agrícola	Zonas de intervención no agrícola	Total
<b>Menor o igual a 1 manzana</b>	17 250	6 442	27 467	51 159
<b>Mayor a 1 manzana y menor o igual a 2 manzanas</b>	11 329	5 030	11 699	28 058
<b>Mayor a 2 manzanas y menor o igual a 4 manzanas</b>	8 725	4 614	6 542	19 881
<b>Mayor a 4 manzanas</b>	6 651	3 445	3 737	13 833
<b>Total</b>	43 955	19 531	49 445	112 931

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Al igual que en las cadenas de la leche, la carne y el café, el desarrollo del modelo de tipología para la producción de frijol considera las variables a nivel de productor. Esto significa que la ecuación econométrica a estimar es representativa de todos los productores dedicados al cultivo de frijol en su nivel estadístico territorial. Asimismo, tal y como se observa en la Figura 26, el modelo considera productores con rendimientos inferiores y superiores al promedio nacional (11 q/mz) en los últimos 16 ciclos productivos (primera, postrera y apantes).

El Cuadro 7 muestra ejemplos de intervenciones y acciones en materia de políticas que pueden ser implementadas para el caso del cultivo de frijol según la tipología desarrollada en su nivel territorial.

◆ **FIGURA 26 Rendimiento de la producción de frijol**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

◆ **CUADRO 7 Matriz de intervenciones para el cultivo de frijol por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de fomento productivo</b>	
<b>Pobreza elevada y potencial alto o medio</b>	<p>Las acciones están incluidas en la Política de Productividad y Competitividad, la Política de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nutricional y la Política de Financiamientos e Inversiones del PNPCC 2022-2023. En particular, se proponen las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Asistencia técnica y gestión para la productividad y rentabilidad. Innovación con prácticas que permitan reducir las pérdidas por superficie sembrada en un ciclo productivo en la cadena (primera, postrera y apante).</li> <li>◆ Mejora del manejo del producto poscosecha, por medio del secado, la selección y el almacenamiento adecuados.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Reducción de los costes de acceso a los mercados mediante la mejora de las carreteras, el mantenimiento de caminos y los sistemas de información de precios en fincas, así como el acceso a información de variables climáticas que contribuyan a aumentar la producción y, por ende, a maximizar los ingresos.</li> <li>◆ Instrumentos financieros innovadores e inclusivos para permitir el acceso a inversiones, en especial a pequeños productores dado el riesgo asociado al cultivo de frijol. Mejora de las infraestructuras para el almacenamiento del frijol en las fincas.</li> <li>◆ Crédito para capital de trabajo y seguros destinado a mitigar el riesgo por fenómenos naturales.</li> </ul>



**CUADRO 7 (cont.) Matriz de intervenciones para el cultivo de frijol por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de innovación agrícola</b>	
<b>Pobreza baja, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	<p>Se sugiere priorizar inversiones centradas en investigación, innovación y tecnologías productivas. Algunas de las acciones incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Agregación de valor. En el frijol, la agregación de valor comienza en las fincas con el secado, la limpieza y la selección del grano, ya que el precio pagado por el grano recién cosechado o almacenado con impurezas es menor.</li> <li>♦ Investigación agropecuaria, que debe incluir el desarrollo de semillas de bajo coste con rendimiento elevado, resistencia a condiciones climáticas adversas y buenas cualidades nutricionales.</li> <li>♦ Servicios de extensión y transferencia de tecnologías a los productores.</li> <li>♦ Crédito y microfinanzas para la producción y agregación de valor.</li> </ul>
<b>Baja pobreza, potencial medio o alto, y alta eficiencia</b>	
<b>Pobreza media, potencial alto y medio, alta eficiencia</b>	
<b>Zonas de intervención no agrícola</b>	
<b>Pobreza elevada y bajo potencial</b>	<p>Promoción de la actualización e implementación de los planes de manejo de las áreas protegidas ubicadas en zonas donde se cultiva el frijol.</p>
<b>Pobreza media y bajo potencial</b>	
<b>Baja pobreza y bajo potencial</b>	

Fuente: Elaboración de los autores.

#### 4.4 Cacao

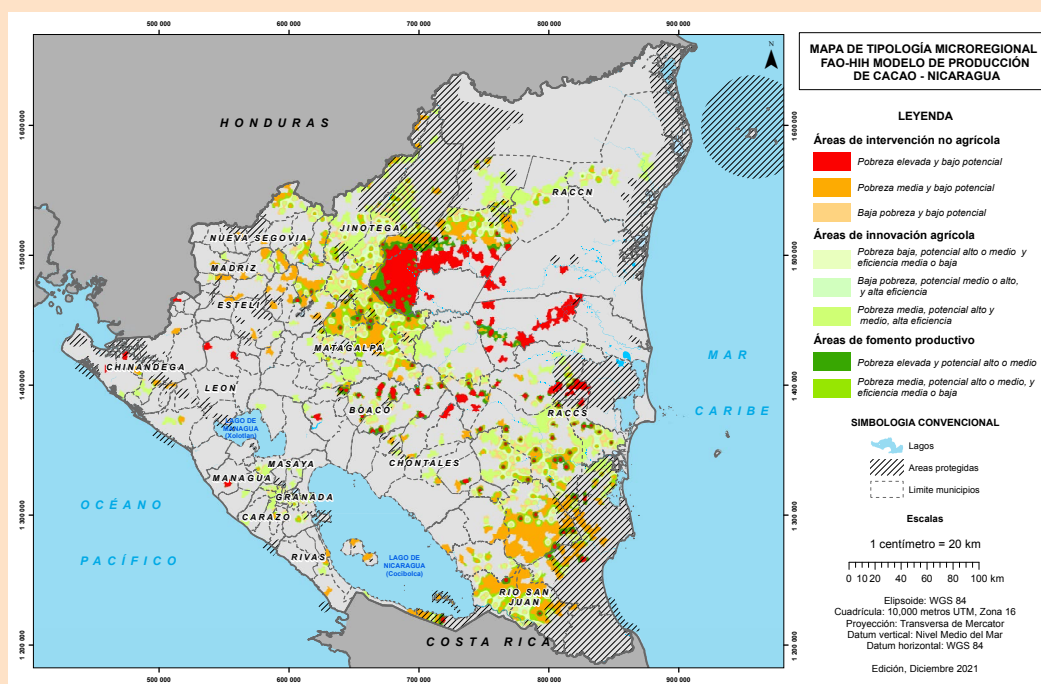
El cultivo de cacao en Nicaragua cuenta con ventajas competitivas derivadas de las condiciones naturales para su producción como sus condiciones agroecológicas, su producción en sistemas agroforestales y el rol de las familias en su proceso productivo. Además, es un grano complementario que contribuye a diversificar los sistemas productivos de las fincas. Por todo ello, las zonas de intervención identificadas a nivel territorial microlocalizado constituyen una guía territorial de los lugares idóneos para implementar acciones y desarrollar actividades que cumplan con los objetivos y metas de la Estrategia Nacional para el Desarrollo del Cacao Fino Nicaragüense.

La Figura 27 muestra los resultados de la tipología para la cadena de cacao, mientras que el Cuadro A11 en el Anexo 5 resume el número de fincas por departamento dedicadas a la producción de cacao en las diferentes zonas de intervención. Se observa que cerca del 96 % de las fincas con un alto potencial agrícola se ubican principalmente en la RACCN y el departamento de Matagalpa. En estas zonas de fomento productivo, se propone impulsar como acciones principales la investigación y el desarrollo tecnológico del cultivo de cacao para aumentar la productividad y rentabilidad. Asimismo, la asistencia técnica debe estar enfocada a incrementar los ingresos de los productores por medio de certificaciones para la exportación que permitan mejorar los precios pagados.

Las zonas propuestas para innovación concentran 742 fincas y se ubican principalmente en los departamentos de Matagalpa (88 %), Jinotega (7 %), Río San Juan (4 %) y la RACCS (1 %). Adicionalmente, estos productores se concentran en los municipios de El Castillo, El Cuá, El Tuma-La Dalia, Rancho Grande, Río Blanco, San Carlos y San José de Bocay. Se propone impulsar las siguientes acciones en estos territorios: manejo eficiente del cacao y agregación de valor; fortalecimiento de la gobernanza entre los actores de la cadena de valor del cacao; y financiamiento para el desarrollo y modernización de dicha cadena (especialmente por medio de tecnologías de fermentación del cacao e implementación de protocolos de fermentación que contribuyan a diversificar la oferta en términos de calidad y a desarrollar nuevos mercados).

Por último, el 95 % de las zonas de intervención no agrícola se encuentran en la RACCN, la RACCS y los departamentos de Jinotega, Matagalpa y Río San Juan. Estos 7 200 productores se concentran en los municipios de El Cuá, El Tuma-La Dalia, Matiguás, Paiwas, Rancho Grande, Río Blanco, San José de Bocay, Siuna, Waslala y Wiwilí de Jinotega. Se encuentran cerca del sistema de áreas protegidas y zonas de alto valor para la conservación de los bosques establecido por la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENDE REDD+) de Nicaragua (MARENA, 2018). En este sentido, se sugieren acciones que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático en las fincas, como la implementación de sistemas agroforestales siguiendo los parámetros establecidos por el Instituto Nacional Forestal de Nicaragua (p. ej. cantidad de plantas en el establecimiento de los sistemas, número de cercas vivas, cortinas rompevientos, entre otras).

◆ FIGURA 27 Tipología de microrregiones para producción de cacao



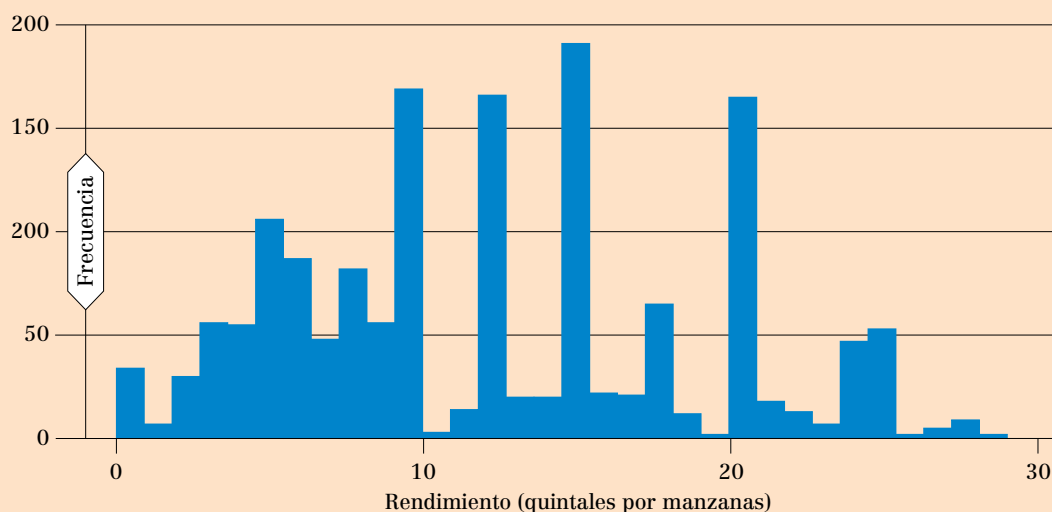
Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE, 2011. Bases de datos – CENAGRO. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

Los datos de corte transversal muestran que existen indicadores a nivel de productor que superan los rendimientos medios nacionales. Esto significa que el modelo de tipología del cultivo de cacao representa a productores que forman parte de un programa gubernamental y han mejorado sus coeficientes técnicos en consecuencia. La Figura 28 muestra que disponer

de observaciones con indicadores superiores a la media nacional (17 q baba/mz) permite desarrollar una ecuación que incluya a productores que logren mejorar sus parámetros —alcanzando niveles superiores a los promedios nacionales y logrando los máximos valores posibles— gracias a las inversiones e intervenciones correspondientes.

El Cuadro 8 muestra ejemplos de intervenciones y acciones en materia de políticas que pueden ser implementadas para el caso del cultivo de cacao según la tipología desarrollada en su nivel territorial.

♦ **FIGURA 28 Rendimiento de la producción de cacao baba**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE, 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gov.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gov.ni/Estadisticas/cenagro4)

♦ **CUADRO 8 Matriz de intervenciones para el cultivo de cacao por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de fomento productivo</b>	
<b>Pobreza elevada y potencial alto o medio</b>	<p>La Política de Productividad y Competitividad del PNCC 2022-2023 tiene como objetivo incrementar la productividad de las plantaciones y fomentar el emprendimiento, a fin de mejorar la rentabilidad del cultivo y los ingresos de las familias productoras. En base a ello se sugieren las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Mejora de la productividad de los cultivos.</li> <li>♦ Incremento del valor agregado.</li> <li>♦ Fortalecimiento de la resiliencia de los cultivos ante el cambio climático.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Reducción de los costes de acceso de los productores a los acopios comunitarios en zonas donde se concentran las mayores superficies sembradas. Reducción de los costes de producción.</li> <li>♦ Asistencia técnica centrada en el control de plagas y enfermedades, la poda, y el manejo y protección de las fuentes hídricas en las zonas de cultivo.</li> </ul>



**CUADRO 8 (cont.) Matriz de intervenciones para el cultivo de cacao por tipología**

Tipología	Ejemplos de acciones en materia de políticas según el PIR
<b>Zonas de innovación agrícola</b>	
<b>Pobreza baja, potencial alto o medio, y eficiencia media o baja</b>	Los objetivos de la Política de Investigación, Innovación y Tecnologías Productivas del PNPCC 2022-2023 incluyen acciones destinadas a mejorar la calidad en los procesos de agregación de valor y transformación del cacao, así como a fomentar la trazabilidad e inocuidad de la producción de cacao. En particular, se sugieren las siguientes acciones:
<b>Baja pobreza, potencial medio o alto, y alta eficiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Transferencia tecnológica para la producción sostenible de cacao.</li> <li>◆ Investigaciones para el mejoramiento genético y agroecológico del cacao.</li> <li>◆ Acceso a crédito para rehabilitación de árboles improductivos, a través del manejo de tejidos.</li> </ul>
<b>Pobreza media, potencial alto y medio, alta eficiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Certificación y producción orgánica para obtener mayores ingresos de la producción de cacao.</li> <li>◆ Mejora de la calidad, transformación y agregación de valor.</li> <li>◆ Fortalecimiento empresarial de las cooperativas y organizaciones.</li> </ul>
<b>Zonas de intervención no agrícola</b>	
<b>Pobreza elevada y bajo potencial</b>	En el marco de la Política de Conservación y Protección de la Madre Tierra del PNPCC 2022-2023, se sugiere impulsar la actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas ubicadas en zonas donde se cultiva café, a fin de lograr una producción sostenible que permita conservar los recursos naturales. De manera similar, se sugiere impulsar las certificaciones de nuevas reservas silvestres privadas, entre otras.
<b>Pobreza media y bajo potencial</b>	
<b>Baja pobreza y bajo potencial</b>	

Fuente: Elaboración de los autores.

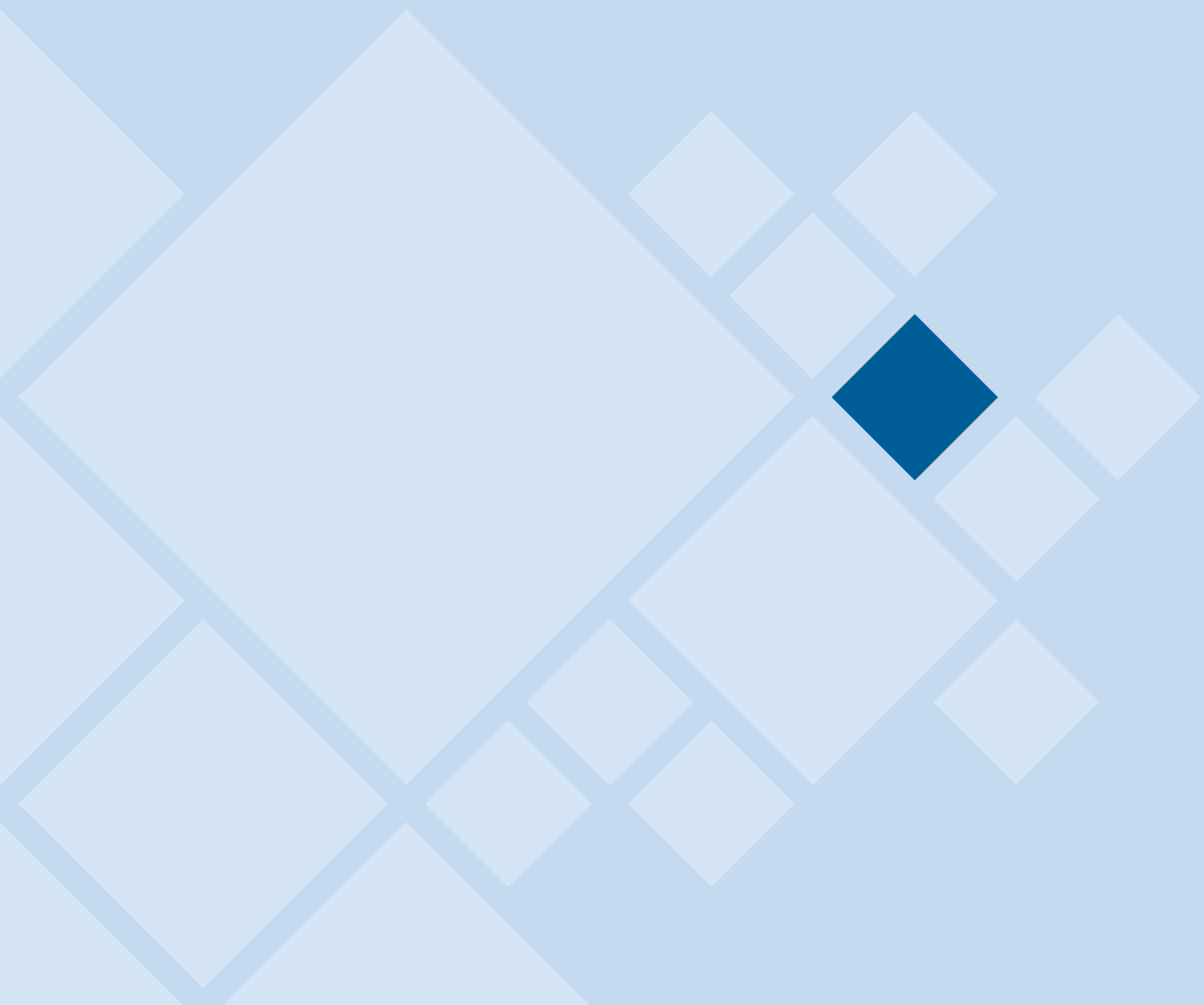
## 5 Conclusiones

La tipología de productores desarrollada para las cuatro cadenas objeto de estudio —ganadería (carne y leche), café, frijol (rojo y negro) y cacao— permite identificar las zonas de fomento productivo, innovación ganadera/agrícola e intervención no ganadera/agrícola a nivel territorial en comunidades de municipios, departamentos y regiones de la Costa Caribe de Nicaragua. Desarrollar una estrategia para aumentar la productividad y los ingresos en las áreas rurales es una prioridad —en especial en economías principalmente agrícolas como la nicaragüense— y se debe lograr mediante la asignación eficiente de recursos y el fomento de la capacidad.

Los resultados de este estudio han sido utilizados por el Gobierno de Nicaragua a través del Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio para priorizar las cadenas agroalimentarias de Ganadería (carne y lácteos), Frijol, Café y Cacao como receptoras de nuevas inversiones para el período 2022-2030. Además de ser un sustento técnico para favorecer el crecimiento del PIB, contribuye a identificar las inversiones públicas necesarias en el sector agropecuario para generar ganancias socioeconómicas como un aumento del PIB agroalimentario en 5,9 % y la reducción de la pobreza urbana y rural en 0,5 y 1,6 puntos porcentuales, respectivamente. Esto, en el periodo 2022-2031, aportando así al Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y el Desarrollo Humano 2022-2026.

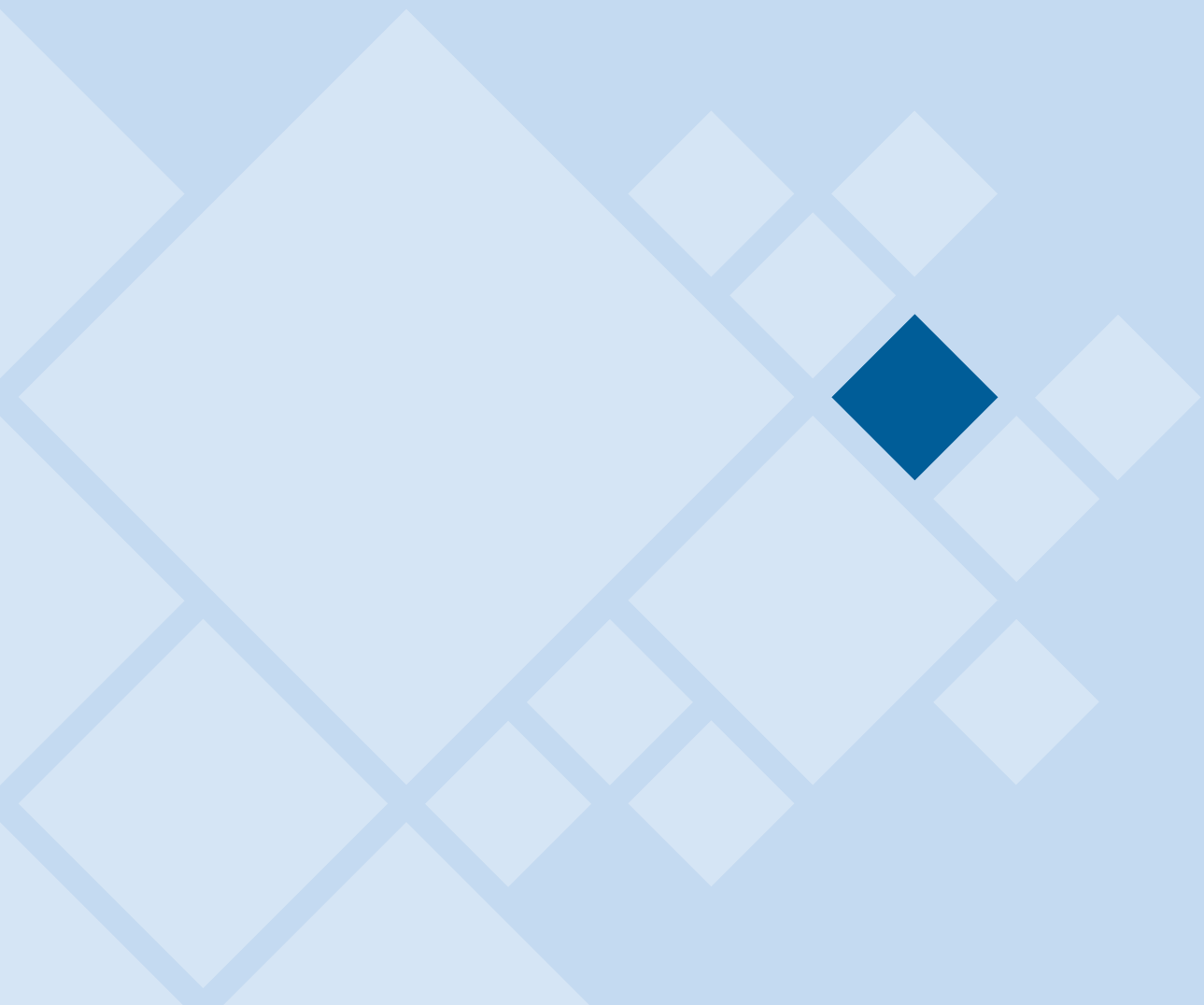
Adicionalmente, estos datos son la base de las recomendaciones de política que el Gobierno de Nicaragua está utilizando para impulsar una cartera de inversión de 500 millones de USD. También permiten identificar dónde se deben invertir esos recursos para propiciar la recuperación económica de la alimentación y la agricultura post-COVID-19, garantizando al mismo tiempo que se aporte a la reducción de pobreza y a una recuperación y transformación agroclimática de la matriz rural productiva, baja en emisiones y resiliente al cambio climático. En particular, los resultados de este estudio han complementado y servido de soporte técnico para el desarrollo y la consolidación de un portafolio nacional de 4 programas de inversión y 21 perfiles de proyectos para las cadenas de ganadería (carne y lácteos), frijol, café y cacao; y con el cual se espera movilizar 500 millones de USD en el período 2022-2030.

Finalmente, estos resultados han abierto y fortalecido un diálogo político estratégico con el sector privado. A través del proceso de consulta del PIR, por ejemplo, se logró un intercambio de saberes entre actores de las cadenas de valor, en la cual, intervienen profesionales de diversas especialidades y productores líderes con mucha experiencia en los procesos de producción, industria y comercio: consultando a 480 productores y sus organizaciones (120 productores cafetaleros de 4 zonas cafetaleras en 17 municipios del país, 180 productores ganaderos de 19 municipios del país, y 180 productores de cacao y café en 15 municipios). De igual manera, se han iniciado conversaciones con expertos de empresas y gremios del sector privado, de la sociedad civil, de la academia y de la cooperación internacional y se han desarrollado eventos virtuales con la participación de expertos en cada cadena, utilizando siempre como punto de partida los resultados de este estudio.



# Bibliografía

- Aigner, D., Lovell, C.K., y Schmidt, P.** 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1): 21-37.
- Battese, G.** 1997. A note on the estimation of Cobb-Douglas production functions when some explanatory variables have zero values. *Journal of Agricultural Economics*, 48(2): 250-252.
- BCN (Banco Central de Nicaragua).** 2021. *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anuario\\_estadistico](https://bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anuario_estadistico)
- BCN.** 2022. *Informe Anual 2021*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe\\_anual](http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe_anual)
- Gobierno de Nicaragua.** 2021. *Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026*. [www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH\\_2022-2026\(19Jul21\).pdf](http://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026(19Jul21).pdf)
- Gobierno de Nicaragua.** 2022. *Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio 2022-2023*. [www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023\\_png.pdf](http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023_png.pdf)
- INIDE (Instituto Nacional de Información de Desarrollo).** 2022. *Informe de Empleo de la Encuesta Continua de los Hogares al Segundo Trimestre 2022*. [www.inide.gob.ni/docs/Ech/ECH2022/Publicacion\\_ECH\\_II\\_Trimestre\\_2022.pdf](http://www.inide.gob.ni/docs/Ech/ECH2022/Publicacion_ECH_II_Trimestre_2022.pdf)
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales).** 2021a. *Mapa de uso actual del suelo 2018*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. <https://mapserveride.ineter.gob.ni/IDE-CoberturaUso2018>
- Khumbakar, S.C. y Lovell, C.A.K.** 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Maruyama, E., Torero, M., Scollard, P., Elías, M., Mulangu, F. y Seck, A.** 2018. *Frontier analysis and agricultural typologies*. ZEF-Discussion Papers on Development Policy, No. 251.
- Meeusen, W. y van Den Broeck, J.** 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18(2): 435-444.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales).** 2018. *Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal*. Managua. [www.marena.gob.ni/Enderedd](http://www.marena.gob.ni/Enderedd)
- Mogues, T., Yu, B., Fan, S. y McBride, L.** 2012. *The impacts of public investment in and for agriculture: Synthesis of the existing evidence*. ESA Working paper No. 12-07. [www.fao.org/3/ap108e/ap108e.pdf](http://www.fao.org/3/ap108e/ap108e.pdf)
- Sánchez, M.V., Cicowiez, M. y Ramírez, J.** 2020. *Análisis de vías alternativas de inversión pública en la agricultura y su impacto en el crecimiento económico y la reducción de la pobreza rural en Nicaragua*. Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico 8. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb1149es>



# Anexos

## Anexo 1. Modelo econométrico

El potencial y la eficiencia agropecuarias se miden en términos de ganancias o ingresos. Se considera que las áreas tienen alto potencial cuando, con la tecnología y las condiciones agroecológicas y climáticas existentes, las ganancias o ingresos esperados son elevados. En este sentido, la ineficiencia se mide como la distancia entre las ganancias o ingresos observados y sus ganancias o ingresos potenciales máximos. Por lo tanto, las unidades productivas son 100 % eficientes si sus ganancias o ingresos observados coinciden con el potencial agropecuario. Este potencial agrícola no se observa y se debe estimar econométricamente. Para ello, se sigue el enfoque básico de análisis de fronteras estocásticas propuesto por Aigner *et al.* (1977), Meeusen y van den Broeck (1977) y Khumbakar y Lovell (2000).

En el caso específico de Nicaragua, se ha utilizado una función de ingresos (por ventas) debido a la falta de información disponible sobre costes de producción (p. ej. precios de insumos). Por tanto, la función frontera estocástica de ingresos por ventas se define como:

$$y_i = f(p_i; \beta) \exp(v_i - u_i) \quad (1)$$

donde:

$y_i$  representa los ingresos por ventas para el productor  $i$ ,

$f(p_i; \beta)$  es una función de precios de productos  $p_i$  y parámetros  $\beta$ ,

$v_i$  es un error aleatorio con media cero, asociado con factores aleatorios que no están bajo el control del productor, y

$u_i$  es una variable aleatoria no negativa asociada a factores que impiden que el productor sea eficiente.

En un contexto agropecuario es necesario considerar otros factores de producción (p. ej. el clima y la calidad del suelo) que afectan al potencial de la unidad productora y no pueden modificarse fácilmente a corto o medio plazo. De ahí que resulte necesario ajustar la frontera del productor utilizando datos de los Sistemas de información geográfica (SIG) sobre zonas agroecológicas y condiciones climáticas. Estas variables se introducen en la porción determinista de la frontera de modo que la ecuación 1 se convierte en:

$$y_i = f(p_i, ZAE_i, CC_i; \beta) \exp(v_i - u_i) \quad (2)$$

Suponiendo una función de producción Cobb-Douglas, la función de frontera de ingresos brutos normalizada estimada mediante máxima verosimilitud es:

$$\ln\left(\frac{y_i}{p}\right) = \delta_o + \sum_n \delta_n \left(\frac{p_n}{p}\right) + \sum_q \delta_q ZAE_q + \sum_q \delta_q CC_q + v_i - u_i \quad (3)$$

donde:

$\frac{y_i}{p}$  es el ingreso bruto normalizado,

$\delta_o$  es una constante,

$\frac{p_n}{p}$  son los precios unitarios normalizados de productos,

$ZAE_q$  es la proporción de tierra en una unidad administrativa determinada cubierta por una aptitud de la tierra determinada,

$CC_q$  es una variable que captura las condiciones climáticas a largo plazo,

$u_i$  es el término de ineficiencia, y

$v_i$  es el error idiosincrático.

Siguiendo la metodología propuesta por Maruyama *et al.* (2018), el modelo descrito en la ecuación 3 se estima utilizando únicamente la submuestra de agricultores que participan en el mercado. De igual forma, se ha mantenido el marco de referencia para las variables incluidas en los componentes  $u_i$  y  $v_i$ . Por un lado, en el componente  $u_i$  es recomendable incluir factores determinantes que se espera afecten la distancia a la frontera de un hogar determinado. Por lo general, se incluye la accesibilidad al mercado, la propiedad de equipos agrícolas, la disponibilidad de mano de obra (representada por el tamaño del hogar), una variable climática que capture las condiciones a corto plazo, la adopción de tecnologías o el acceso a programas de extensión e información sobre la edad, la educación y el género del cabeza de familia. Por otro lado, en el componente  $v_i$  se deben incluir variables que capturen el tamaño de la finca para dar cuenta de la heterocedasticidad (p. ej. superficie sembrada, número total de animales o área total de la explotación).

## Anexo 2. Variables incluidas en la estimación

### ◆ CUADRO A1 Variables incluidas en la estimación

Modelo	Variable dependiente	Variabes independientes
<b>Carne</b>	Ingreso productivo en USD (ganado en pie por precio de venta de ganado en pie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Tierra:</b> área de pasto total (pasto natural y pasto cultivado).</li> <li>◆ <b>Dummy de tierra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el área de pasto con valores cero.</li> <li>◆ <b>Mano de obra:</b> número total de trabajadores contratados (permanentes y temporales).</li> <li>◆ <b>Dummy de mano de obra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el empleo con valores cero.</li> <li>◆ <b>Tecnificación:</b> Presencia de fuentes de agua, prácticas pecuarias y prácticas agrícolas.</li> <li>◆ <b>Programas de extensión:</b> asistencia técnica.</li> <li>◆ <b>Características socioeconómicas:</b> género del productor.</li> <li>◆ <b>Accesibilidad a mercados:</b> número de horas de viaje a centros económicos.</li> <li>◆ <b>Variabes climáticas y geográficas:</b> altitud en metros sobre el nivel del mar, precipitaciones en milímetros al año y temperatura en grados centígrados.</li> </ul>
<b>Leche</b>	Ingreso productivo en USD (producción anual de leche [en litros] por precio de venta en finca)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Cantidad de vacas ordeñadas</b></li> <li>◆ <b>Tierra:</b> área de pasto total (pasto natural y pasto cultivado).</li> <li>◆ <b>Dummy de tierra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el área de pasto con valores cero.</li> <li>◆ <b>Mano de obra:</b> número total de trabajadores contratados (permanentes y temporales).</li> <li>◆ <b>Dummy de mano de obra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el empleo con valores cero.</li> <li>◆ <b>Tecnificación:</b> presencia de fuentes de agua, prácticas pecuarias y prácticas agrícolas.</li> <li>◆ <b>Programas de extensión:</b> asistencia técnica.</li> <li>◆ <b>Características socioeconómicas:</b> género del productor.</li> <li>◆ <b>Accesibilidad a mercados:</b> número de horas de viaje a centros económicos.</li> <li>◆ <b>Variabes climáticas y geográficas:</b> altitud en metros sobre el nivel del mar, precipitaciones en milímetros al año y temperatura en grados centígrados.</li> </ul>



**CUADRO A1 (cont.) Variables incluidas en la estimación**

Modelo	Variable dependiente	Variáveis independientes
<b>Café</b>	Ingreso productivo en USD (producción total de café por precio de venta del café)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Tierra:</b> área sembrada en ciclo productivo.</li> <li>◆ <b>Mano de obra:</b> número total de trabajadores contratados (permanentes y temporales).</li> <li>◆ <b>Dummy de mano de obra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el empleo con valores cero.</li> <li>◆ <b>Características socioeconómicas:</b> género del productor.</li> <li>◆ <b>Programas de extensión:</b> asistencia técnica.</li> <li>◆ <b>Acceso al crédito</b></li> <li>◆ <b>Accesibilidad a mercados:</b> número de horas de viaje a centros económicos.</li> <li>◆ <b>Variáveis climáticas y geográficas:</b> altitud en metros sobre el nivel del mar, precipitaciones en milímetros al año y temperatura en grados centígrados.</li> </ul>
<b>Frijol rojo y negro</b>	Ingreso productivo en USD (producción de frijol rojo/negro por precio de venta en finca)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Tierra:</b> área sembrada en ciclo productivo.</li> <li>◆ <b>Mano de obra:</b> número total de trabajadores contratados (permanentes y temporales).</li> <li>◆ <b>Tecnificación:</b> sistema de riego.</li> <li>◆ <b>Insumos:</b> tipo de semilla utilizada y uso de fertilizante.</li> <li>◆ <b>Programas de extensión:</b> asistencia técnica.</li> <li>◆ <b>Acceso a crédito</b></li> <li>◆ <b>Accesibilidad a mercados:</b> número de horas de viaje a centros económicos.</li> <li>◆ <b>Variáveis climáticas y geográficas:</b> altitud en metros sobre el nivel del mar, precipitaciones en milímetros al año y temperatura en grados centígrados.</li> </ul>
<b>Cacao</b>	Ingreso productivo en USD (producción de cacao en baba por precio de venta en finca)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>Mano de obra:</b> número total de trabajadores contratados (permanentes y temporales).</li> <li>◆ <b>Dummy de mano de obra:</b> se ha utilizado la metodología propuesta por Battese (1997) para tratar el empleo con valores cero.</li> <li>◆ <b>Programas de extensión:</b> asistencia técnica.</li> <li>◆ <b>Acceso al crédito</b></li> <li>◆ <b>Accesibilidad a mercados:</b> número de horas de viaje a centros económicos.</li> <li>◆ <b>Variáveis climáticas y geográficas:</b> altitud en metros sobre el nivel del mar, precipitaciones en milímetros al año y temperatura en grados centígrados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

### Anexo 3. Resultados de las estimaciones del modelo econométrico

#### ◆ CUADRO A2 Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción ganadera

Variables	ln (Ingreso bruto carne)		ln (Ingreso bruto leche)	
	Coefficiente	Error estándar	Coefficiente	Error estándar
ln (vacas ordeñadas)			0,944***	0,00216
ln (área de pasto)	0,586***	0,00178	-0,00450***	0,00167
Área de pasto (tiene = 1)	0,117***	0,00699	0,0274***	0,00615
Fuente de agua (tiene = 1)	0,0796***	0,00796	0,0154**	0,00681
Prácticas agrícolas (implementa = 1)	0,0385***	0,00492	0,0207***	0,00350
Prácticas pecuarias (implementa = 1)	0,376***	0,00840	0,0346***	0,00756
ln (acceso a mercados en horas)	-0,0342***	0,00346	-0,0161***	0,00258
ln (altitud)	-0,0924***	0,00448	0,00427	0,00323
ln (precipitación promedio al año)	0,107***	0,00911	0,159***	0,00670
ln (temperatura promedio)	0,915***	0,0700	-0,336***	0,0522
Asistencia técnica (tiene = 1)	-0,0830***	0,00584	0,0304***	0,00438
Mano de obra (tiene = 1)	-0,168***	0,00680	-0,0416***	0,00487
ln (trabajadores contratados)	0,0943***	0,00361	0,0268***	0,00252
Género productor (hombre = 1)	0,105***	0,00592	0,0251***	0,00442
Constante	3,825***	0,271	6,430***	0,199
Observaciones	129 414		83 650	

Notas: ln hace referencia a una transformación logarítmica. Con respecto a la significancia, \* es significativo a un nivel del 10 %, \*\* es significativo a un nivel del 5 %, y \*\*\* es significativo a un nivel del 1 %.

Fuente: Elaboración de los autores.

#### ◆ CUADRO A3 Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción de café

Variables	ln (ingreso bruto café)	
	Coefficiente	Error estándar
ln (área sembrada en ciclo productivo)	0,955***	0,003
ln (trabajadores contratados)	0,160***	0,004
Mano de obra (tiene = 1)	0,242***	0,010
Género productor (hombre = 1)	-0,011**	0,005
Asistencia técnica (tiene = 1)	-0,049***	0,007



**CUADRO A3 (cont.) Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción de café**

Variables	ln (ingreso bruto café)	
	Coefficiente	Error estándar
Acceso a crédito (tiene = 1)	0,096***	0,007
ln (acceso a mercados en horas)	0,033***	0,004
ln (precipitación promedio al año)	0,495***	0,019
ln (temperatura promedio)	-0,084	0,108
ln (altitud)	0,322***	0,013
Constante	2,298***	0,448
Observaciones	43 071	

*Notas:* ln hace referencia a una transformación logarítmica. Con respecto a la significancia, \* es significativo a un nivel del 10 %, \*\* es significativo a un nivel del 5 %, y \*\*\* es significativo a un nivel del 1 %.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

**◆ CUADRO A4 Resultados de la estimación de frontera estocástica para el cultivo de frijol**

Variables	ln (Ingreso bruto frijol rojo)		ln (Ingreso bruto frijol negro)	
	Coefficiente	Error estándar	Coefficiente	Error estándar
ln (área sembrada de frijol)	0,845***	0,003	1,279***	0,012
ln (total trabajadores contratados)	-0,004***	0,001	-0,019***	0,006
Acceso a crédito (tiene = 1)	0,011**	0,004	0,111***	0,020
Asistencia técnica (tiene = 1)	0,000	0,004	0,005	0,020
Prácticas agrícolas (implementa = 1)	0,006***	0,001	-0,008**	0,003
ln (acceso a mercados en horas)	0,019***	0,002	-0,015	0,009
ln (altitud)	0,076***	0,004	-0,232***	0,016
ln (precipitación promedio al año)	-0,676***	0,009	-0,778***	0,040
ln (temperatura promedio)	-1,183***	0,049	-0,789***	0,236
Sistema de riego (tiene = 1)	0,015**	0,007	0,011	0,034
Uso de semilla criolla (usa = 1)	-0,015***	0,005	0,029	0,024
Uso fertilizante (usa = 1)	0,031***	0,003	0,101***	0,018
Constante	12,731***	0,191	11,540***	0,855
Observaciones	112 931		11 921	

*Notas:* ln hace referencia a una transformación logarítmica. Con respecto a la significancia, \* es significativo a un nivel del 10 %, \*\* es significativo a un nivel del 5 %, y \*\*\* es significativo a un nivel del 1 %.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

◆ **CUADRO A5** Resultados de la estimación de frontera estocástica para la producción de cacao

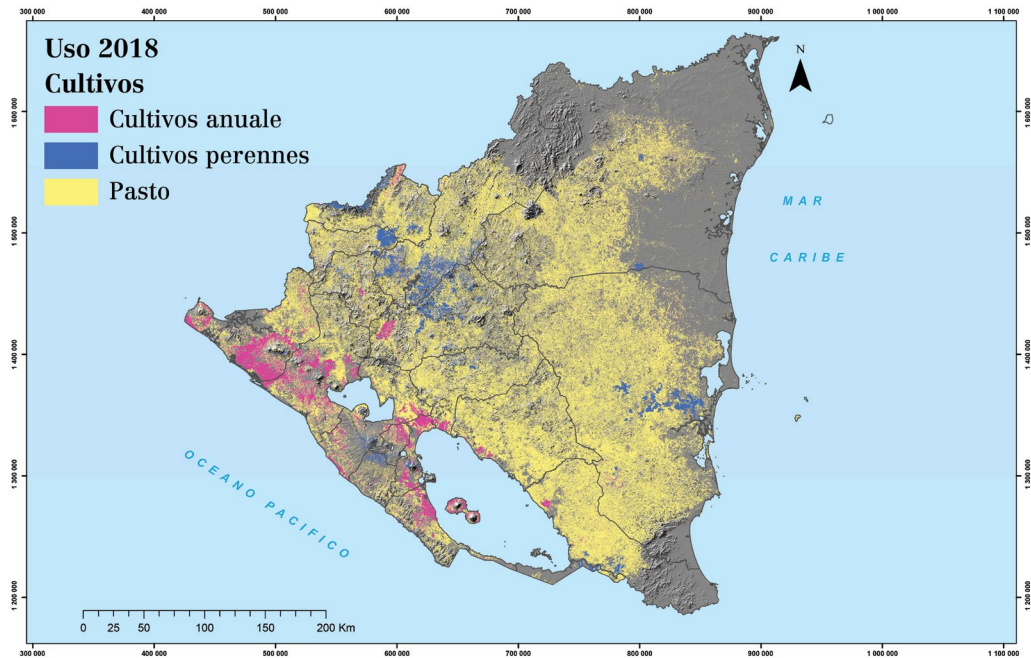
Variables	ln (ingreso bruto cacao)	
	Coefficiente	Error estándar
ln (área sembrada en ciclo productivo)	2,433***	0,017
ln (trabajadores contratados)	-0,192***	0,024
Empleo	-0,266***	0,046
Asistencia técnica (tiene = 1)	0,084**	0,037
Acceso a crédito (tiene = 1)	-0,114***	0,041
ln (acceso a mercados en horas)	-0,338***	0,017
ln (precipitación promedio al año)	2,392***	0,085
ln (temperatura promedio)	-5,362***	0,610
ln (altitud)	0,801***	0,030
Constante	-1,333	2,191
Observaciones	9 493	

*Notas:* ln hace referencia a una transformación logarítmica. Con respecto a la significancia, \* es significativo a un nivel del 10 %, \*\* es significativo a un nivel del 5 %, y \*\*\* es significativo a un nivel del 1 %.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

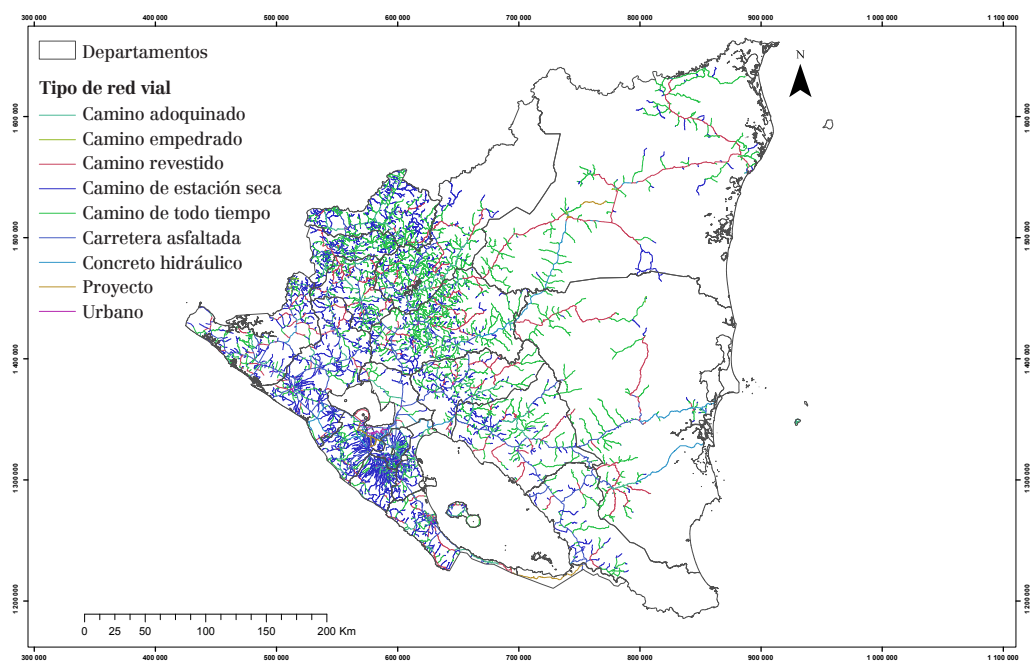
## Anexo 4. Datos geoespaciales

◆ FIGURA A1 Zonas productivas en base al uso del suelo 2018



Fuente: INETER. 2021a. *Mapa de uso actual del suelo 2018*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. <https://mapserveride.ineter.gob.ni/IDE-CoberturaUso2018>

◆ FIGURA A2 Red vial de 2020



Fuente: INETER. 2021b. *Geovisor de Transporte*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.ineter.gob.ni/geoportales/idebcn/index.html](http://www.ineter.gob.ni/geoportales/idebcn/index.html)

## Anexo 5. Resumen de cuadros del mapeo de tipología

### ◆ CUADRO A6 Número de fincas dedicadas a la producción de carne en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
Boaco	3 704	2 097	1 048
Carazo	2 032	281	883
Chinandega	5 310	960	2 007
Chontales	2 273	3 649	697
Estelí	2 908	2 020	1 689
Granada	1 266	600	510
Jinotega	4 819	1 453	5 899
León	6 043	3 280	1 657
Madriz	2 405	921	1 607
Managua	1 766	999	2 213
Masaya	179	75	3 398
Matagalpa	4 145	4 494	4 155
Nueva Segovia	2 898	1 207	3 076
RACCN	5 851	1 065	3 057
RACCS	9 402	6 665	2 361
Río San Juan	4 403	1 933	787
Rivas	2 897	451	1 433
<b>Total</b>	<b>62 301</b>	<b>32 150</b>	<b>36 477</b>

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

### ◆ CUADRO A7 Número de fincas dedicadas a la producción de leche en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
Boaco	2 786	944	1 062
Carazo	135	0	1 087
Chinandega	2 109	420	2 654
Chontales	1 851	2 174	1 506
Estelí	597	1 039	2 254
Granada	112	117	624
Jinotega	2 445	713	4 923
León	2 483	1 292	2 795



**CUADRO A7 (cont.)** Número de fincas dedicadas a la producción de leche en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
<b>Madriz</b>	158	45	1 519
<b>Managua</b>	59	218	1 470
<b>Masaya</b>	0	37	1 084
<b>Matagalpa</b>	1 971	3 568	3 251
<b>Nueva Segovia</b>	622	362	2 443
<b>RACCN</b>	4 094	614	3 135
<b>RACCS</b>	7 355	5 419	3 321
<b>Río San Juan</b>	1 581	2 987	1 222
<b>Rivas</b>	197	181	1 516
<b>Total</b>	28 555	20 130	35 866

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

**CUADRO A8** Número de fincas dedicadas a la producción de café en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
<b>Boaco</b>	523	0	1 135
<b>Carazo</b>	449	169	317
<b>Chinandega</b>	0	0	63
<b>Chontales</b>	0	0	18
<b>Estelí</b>	177	147	1 186
<b>Granada</b>	0	0	293
<b>Jinotega</b>	5 062	7 159	3 710
<b>León</b>	0	0	102
<b>Madriz</b>	3 270	504	616
<b>Managua</b>	0	0	435
<b>Masaya</b>	0	0	1 509
<b>Matagalpa</b>	4 418	177	3 079
<b>Nueva Segovia</b>	3 083	1 044	2 714
<b>RACCN</b>	411	0	1 610
<b>RACCS</b>	0	0	168
<b>Río San Juan</b>	0	0	81
<b>Rivas</b>	0	0	66
<b>Total</b>	17 393	9 200	17 102

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

◆ **CUADRO A9** Número de fincas dedicadas a la producción de frijol rojo en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
Boaco	1 311	595	3 535
Carazo	1 488	352	680
Chinandega	1 250	0	1 034
Chontales	0	42	3 456
Estelí	3 390	1 706	1 006
Granada	898	453	433
Jinotega	9 542	4 052	3 532
León	1 036	0	1 590
Madriz	4 932	819	471
Managua	463	502	1 758
Masaya	439	83	2 203
Matagalpa	7 056	5 245	4 184
Nueva Segovia	5 432	4 505	769
RACCN	3 640	218	6 544
RACCS	63	0	12 099
Río San Juan	778	675	4 028
Rivas	2 237	284	2 123
<b>Total</b>	<b>43 955</b>	<b>19 531</b>	<b>49 445</b>

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

◆ **CUADRO A10** Número de fincas dedicadas a la producción de frijol negro en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
Boaco	20	0	205
Carazo	14	0	132
Chinandega	0	0	137
Chontales	0	0	76
Estelí	18	233	405
Granada	2	0	142
Jinotega	228	797	1 281
León	0	33	208
Madriz	55	68	296
Managua	0	0	62



**CUADRO A10 (cont.)** Número de fincas dedicadas a la producción de frijol negro en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
<b>Masaya</b>	0	0	148
<b>Matagalpa</b>	340	538	862
<b>Nueva Segovia</b>	472	126	480
<b>RACCN</b>	698	0	983
<b>RACCS</b>	1	0	1 001
<b>Río San Juan</b>	140	193	950
<b>Rivas</b>	236	6	335
<b>Total</b>	2 224	1 994	7 703

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)

**◆ CUADRO A11** Número de fincas dedicadas a la producción de cacao en cada departamento/región y zona de intervención identificada

Departamento/región	Tipo de zona de intervención		
	Fomento productivo	Innovación	No agrícolas
<b>Boaco</b>	0	0	43
<b>Carazo</b>	0	0	25
<b>Chinandega</b>	0	0	29
<b>Chontales</b>	0	0	26
<b>Estelí</b>	0	0	6
<b>Granada</b>	0	0	80
<b>Jinotega</b>	0	56	1 195
<b>León</b>	0	0	6
<b>Madriz</b>	5	0	25
<b>Managua</b>	0	0	11
<b>Masaya</b>	0	0	88
<b>Matagalpa</b>	132	652	1 458
<b>Nueva Segovia</b>	0	0	61
<b>RACCN</b>	946	0	2 556
<b>RACCS</b>	11	5	1 254
<b>Río San Juan</b>	27	29	747
<b>Rivas</b>	0	0	12
<b>Total</b>	1 121	742	7 622

Fuente: Elaboración de los autores con datos de INIDE. 2011. *Bases de datos – CENAGRO*. [Consultado el 1 de septiembre de 2021]. [www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4](http://www.inide.gob.ni/Estadisticas/cenagro4)



El presente estudio está enmarcado en el contexto del Programa Nacional de Apoyo a las Inversiones Rurales (PIR) de Nicaragua, y sigue la metodología de la iniciativa Mano de la mano de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Desde abril de 2020, la FAO ha trabajado junto con el equipo técnico interinstitucional del Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio (SNPCC) en la elaboración del presente estudio.

Esta publicación permite a los responsables de la toma de decisiones disponer de una herramienta de focalización territorial geográfica para el desarrollo de programas de inversión rural en cuatro cadenas agroalimentarias: ganadería (carne y leche), café, frijol (rojo y negro) y cacao. Además, logra en buena medida emparejar datos sociales, productivos y geográficos e identifica las zonas de fomento productivo, innovación ganadera/agrícola e intervención no ganadera/agrícola en las cuatro cadenas objeto de estudio, y con ello las mayores oportunidades para aumentar los ingresos de una forma integral, mejorar la focalización y adaptación de las intervenciones en materia de políticas, finanzas e inversión, y contribuir al Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (PNLCP DH) 2022-2026 del Gobierno de Nicaragua.

La serie de estudios técnicos sobre economía del desarrollo agrícola de la FAO recopila documentos técnicos que abordan evaluaciones orientadas a las políticas de los aspectos económicos y sociales de la seguridad alimentaria y la nutrición, la agricultura sostenible y el desarrollo rural.

La serie está disponible en  
[www.fao.org/agrifood-economics/publications/technical-studies/es](http://www.fao.org/agrifood-economics/publications/technical-studies/es)

### PARA MAYOR INFORMACIÓN

División de Economía Agroalimentaria - Línea de desarrollo económico y social

- ◆ [ESA-Director@fao.org](mailto:ESA-Director@fao.org)
- ◆ [www.fao.org/economic/esa/es](http://www.fao.org/economic/esa/es)

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

Roma, Italia

ISBN 978-92-5-137731-4



9 789251 377314

CC4896ES/1/03.23