AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

22

Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador

Una herramienta para priorizar inversiones en el marco de la Iniciativa Mano de la mano

ECONOMÍA DEL DESARROLLO AGRÍCOLA DE LA FAO | ESTUDIO TÉCNICO

22

Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador

Una herramienta para priorizar inversiones en el marco de la Iniciativa Mano de la mano

Por

Ana María Díaz-González

Jorge Ortega

Cristóbal Seoane

Cristian Morales Opazo

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Roma, 2022

Cita requerida:

Díaz-González, A.M., Ortega, J., Seoane, C. y Morales Opazo, C. 2022. *Tipología de microrregiones en el sector agrícola de Ecuador: una herramienta para priorizar inversiones en el marco de la Iniciativa Mano de la mano.* Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico N.º 22. Roma, FAO. https://doi.org/10.4060/cc2620es

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 978-92-5-137075-9

© FAO, 2022

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. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Fotografía de portada: ©FAO/Antonello Proto

Índice

Prefacio vii
Agradecimientos viii
Acrónimos ix
Resumen ejecutivo xi

1 Introducción 1

2 Contexto nacional 3
2.1 Panorama general de la economía ecuatoriana 3
2.2 Subalimentación e inseguridad alimentaria 5
2.3 Ruralidad y agricultura familiar 6
2.4 Relevancia del sector agropecuario 7

3 Metodología y fuentes de datos 13
3.1 Marco conceptual 13
3.2 Datos de producción e información de precios 15
3.3 Datos climáticos y geográficos 16
3.4 Datos de pobreza 17

4 Resultados: mapeo y análisis de la tipología de microrregiones 19
4.1 Potencial 20
4.2. Eficiencia 20
4.3. Tipología de microrregiones 20
4.4 Prioridades de política e inversión 24

5 Conclusiones 27

Bibliografía 29

Anexos 31
Anexo 1. Modelo econométrico 31
Anexo 2. Resultados estimaciones modelo econométrico 33
Anexo 3. Mapas de variables climáticas y geográficas 36

Gráficos

Gráfico 1	Resultados del índice de pobreza multidimensional global por país	4
Gráfico 2	Tendencia y proyecciones del producto interno bruto nacional	4
Gráfico 3	Tendencia y proyecciones de la tasa de crecimiento del producto interno bruto nacional y el promedio de ALC	5
Gráfico 4	Prevalencia de la subalimentación en la región y el país, 2000-2020	5
Gráfico 5	Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada y grave en la región y el país, 2014-2020	6
Gráfico 6	Evolución del tamaño de la población rural	6
Gráfico 7	Indicadores de pobreza y desigualdad 2015-2020	7
Gráfico 8	Aporte del sector agrícola al producto interno bruto ecuatoriano y regional. Valor agregado neto agrícola vs producto interno bruto	8
Gráfico 9	Crecimiento anual del valor agregado neto agrícola y el producto interno bruto nacional en Ecuador	8
Gráfico 10	Comercio exterior agropecuario	9
Gráfico 11	Participación del empleo en la agricultura (% del empleo total)	11
Gráfico 12	Inversión del Estado ecuatoriano al sector agropecuario, 2001-2019	11
Gráfico 13	Clasificación tipología de microrregiones	15
Gráfico 14	Mapa de pobreza socioeconómica rural en Ecuador (nivel cantonal)	17
Gráfico 15	Potencial agrícola	21
Gráfico 16	Potencial pecuario	21
Gráfico 17	Eficiencia agrícola	22
Gráfico 18	Eficiencia pecuaria	22
Gráfico 19	Tipologías de microrregiones en la producción agrícola, usando el método de clasificación de tercios	23
Gráfico 20	Tipologías de microrregiones en la producción pecuaria, usando el método de clasificación de tercios	23
Gráfico A1	Precipitación a nivel nacional	36
Gráfico A2	Accesibilidad a centros económicos importantes del Ecuador continental, año 2015	37
Gráfico A3	Aptitudes agrícolas del Ecuador continental 2019	38

Cuadros

Cuadro 1	Aporte del comercio agropecuario	9
Cuadro 2	Principales productos comerciales	10
Cuadro 3	Variables incluidas en la estimación del componente de frontera	14
Cuadro 4	Variables seleccionadas para explicar los términos de ineficiencia y error aleatorio	14
Cuadro 5	Tipologías y ejemplos de intervenciones	24
Cuadro A1	Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas agrícolas	33
Cuadro A2	Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas pecuarias	34
Cuadro A3	Clasificación aptitud agrícola	39

Prefacio

Desde junio de 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha trabajado junto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG) en la identificación y selección de territorios de alta prioridad de inversión, los cuales se caracterizan por:

- las condiciones de alta incidencia de pobreza rural e inseguridad alimentaria;
- las posibilidades de incrementar los ingresos agrícolas;
- el alto potencial de desarrollo agrícola.

Este estudio está enmarcado en el contexto de la Iniciativa Mano de la mano de la FAO, la cual tiene como objetivo acelerar la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible con el fin de erradicar la pobreza (ODS 1) y poner fin al hambre y a todas las formas de malnutrición (ODS 2). Uno de los principales instrumentos que provee la Iniciativa es el análisis de tipologías de microrregiones, el cual funciona como una herramienta basada en evidencia para priorizar las intervenciones públicas enfocadas en la transformación del sector agroalimentario y la mejora del bienestar de los hogares marginados.

Adicionalmente, el MAG se encuentra en el proceso de diseño del Plan Nacional Agropecuario 2020-2030, que brindará los lineamientos para el desarrollo del sector agropecuario para los próximos 10 años. Por lo cual, la implementación de la Iniciativa en el Ecuador permitirá crear sinergias con el Plan Nacional Agropecuario, puesto que brindará insumos valiosos para el diseño de intervenciones que permitan mejorar la productividad y producción agrícola y apoyar un desarrollo rural sostenible. Asimismo, la FAO brindará asistencia y acompañamiento al MAG para la movilización de recursos hacia los territorios priorizados a través de los planes de inversiones que se desarrollen.

Los resultados y la selección de mapas de priorización de territorios han sido validados con las autoridades del MAG. De esta forma, el análisis, las conclusiones y las recomendaciones no solo han sido tomadas en cuenta por las autoridades gubernamentales, sino que también han servido como insumos para el diseño de planes de inversión en los territorios del Ecuador continental.

Agradecimientos

El presente estudio ha sido elaborado por Ana María Díaz-González, economista de la División de Economía Agroalimentaria (ESA), Jorge Ortega, economista superior de ESA, y Cristóbal Seoane, analista geoespacial de ESA. El trabajo fue desarrollado bajo la dirección técnica y supervisión de Cristian Morales-Opazo, economista superior de ESA. Agradecemos el apoyo de Maribel Elías, analista geoespacial de DDCG, por procesar la información geoespacial, y de Daniel Montes, analista geoespacial de ESA, por la edición de los mapas. Un especial reconocimiento a Mauro Arias Rojas, consultor internacional de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO RLC), por el apoyo brindado en la elaboración de capítulo 2.

Este estudio supone la culminación de un proceso de análisis riguroso, así como de diálogo con el MAG. En particular, queremos agradecer a la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA) y los equipos técnicos que conforman esta Coordinación: Dirección de Análisis de Información Agropecuaria (DAIA) y Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria (DGGA) por el constante apoyo y colaboración durante los meses de trabajo. Un agradecimiento especial a Víctor Bucheli, coordinador de la CGINA por sus aportes técnicos y sugerencias de usar otras fuentes de información para mejorar la estimación del modelo econométrico; a Daniela García, Ricardo Sánchez y Pablo Álvarez, analistas de DAIA, por facilitar el acceso a los microdatos de la ESPAC y otras fuentes, y por limpiar y organizar las bases de datos; y a Wagner Holguín, Eric Metzler y Viviana Ruiz, analistas de DGGA por facilitar el acceso a la información geoespacial y por el manejo de los datos geográficos a nivel de productor

Estuvo coordinado en el país por Agustín Zimmermann, Representante de la FAO en Ecuador. El apoyo de Natalia Rumazo, coordinadora de la Iniciativa Mano de la mano en FAO Ecuador, y Viviana Ruíz, punto focal del MAG, fue fundamental para la conclusión de este proceso de apoyo al país.

Finalmente, nos gustaría agradecer el apoyo de Mercedes Casellas en la edición del estudio y a Daniela Verona por la adaptación del documento al formato de esta serie.

Acrónimos

ALC	América Latina y el Caribe
ASOGAN	Asociación de Ganaderos
BCE	Banco Central del Ecuador
CGINA	Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria
DAIA	Dirección de Análisis de Información Agropecuaria
DGGA	Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria
ESPAC	Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
NBI	necesidades básicas insatisfechas
PIB	producto interno bruto
SIG	Sistemas de Información Geográfica
TLU	Tropical Livestock Unit
USD	dólar estadounidense
VAN	valor agregado neto

Resumen ejecutivo

En este escrito se ha realizado un análisis de tipologías de microrregiones para identificar y diferenciar las regiones del Ecuador con potencialidades y problemáticas comunes, de aquellas otras donde las políticas de desarrollo deban ser distintas. En una primera etapa, se estima una función de frontera estocástica utilizando encuestas de hogares/productores agropecuarios para predecir el potencial y la eficiencia técnica. Estas predicciones son utilizadas, en una segunda etapa, para promediar los valores a nivel de cantón (unidad administrativa de análisis previamente definida) y, junto con información proveniente de un mapa de pobreza, para clasificar estos indicadores en tres categorías (bajo, medio y alto), e identificar y agrupar los territorios en siete microrregiones.

El análisis provee una herramienta visual y geográfica para priorizar territorios, como un marco conceptual para diferenciar estrategias o intervenciones. En particular, los mapas de tipologías de microrregiones muestran que los territorios de la costa norte del Ecuador (provincias de Manabí y Esmeraldas) deben ser objeto de intervenciones de fomento agroproductivo; mientras que, en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas, deben priorizarse inversiones de innovación agrícola y pecuaria. En la región de la Sierra centro, por el contrario, se recomienda implementar tanto medidas no agrícolas a corto plazo -para aliviar la pobreza-, como intervenciones a más largo plazo en la agricultura -para disminuir la brecha tecnológica.

Una de las principales recomendaciones de este estudio es la necesidad de complementar los mapas de tipologías con otros análisis específicos para la elaboración de planes de inversión, como la validación en campo, la viabilidad financiera, la sostenibilidad social, las consultas a minorías y a las comunidades indígenas y las evaluaciones de impacto, entre otros. De igual forma, los resultados encontrados se deben socializar y discutir con los gobiernos locales, puesto que no muestran las particularidades ni las dinámicas territoriales al interior de cada región.

1 Introducción

Mano de la mano es una iniciativa de la FAO que tiene como objetivo acelerar la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible con el fin de erradicar la pobreza (ODS 1) y poner fin al hambre y a todas las formas de malnutrición (ODS 2). La iniciativa identifica las mayores oportunidades para aumentar los ingresos de los agricultores y reducir las desigualdades y vulnerabilidades de la población rural, que es donde habita la gran mayoría de los pobres del mundo.

La iniciativa utiliza modelos econométricos y análisis geoespaciales para tener una visión integral de todas las oportunidades económicas y así mejorar la focalización y la adaptación de las intervenciones de políticas, innovación e inversión.

Mano de la mano adopta un enfoque de sistemas agroalimentarios para aumentar la cantidad, calidad, diversidad y accesibilidad de los alimentos nutritivos disponibles en los mercados alimentarios locales, regionales y nacionales. De esta forma, la iniciativa busca mejorar las capacidades del sistema agroalimentario para brindar dietas saludables y nutritivas para todos y, paralelamente, mejorar los medios de vida de los hogares que dependen de dichos sistemas.

La iniciativa da prioridad a los países donde las capacidades nacionales o el apoyo internacional es más limitado o donde los desafíos operativos son mayores, incluyendo las amenazas de origen natural o provocadas por el hombre. Un compromiso que resuena con la premisa de las Naciones Unidas de “no dejar a nadie atrás”.

A la hora de decidir dónde y cómo invertir, los diversos actores involucrados siempre deben tener en cuenta las necesidades y las características de cada región. Mano de la mano busca generar un mecanismo basado en evidencia empírica que conduzca al mejor resultado posible, en términos de mejorar la producción agrícola y reducir la pobreza. Sin embargo, es necesario considerar que no todas las inversiones son iguales y los beneficios que se puedan obtener por dólar gastado varían ampliamente según el territorio intervenido (Mogues *et al.*, 2012). Además, las restricciones estructurales y la heterogeneidad propias de las poblaciones rurales determinan la imposibilidad de contar con una solución común a todos los problemas.

Es en este sentido que una de las principales actividades para la implementación de la iniciativa en los países es el desarrollo de una tipología de microrregiones, tanto para identificar zonas con potencialidades y problemáticas comunes, como para diferenciar aquellas otras donde las políticas de intervención se centran en disminuir la pobreza extrema (o impulsar el desarrollo rural). Al ser una herramienta para la toma de decisiones basada en evidencia, también está diseñada para hacedores de política (gobiernos, ministerios y sector público en general) y donantes (cooperantes nacionales e internacionales, instituciones financieras internacionales y sector privado).

El MAG se encuentra en el proceso del diseño del Plan Nacional Agropecuario (PNA) 2020-2030, el cual brindará los lineamientos para el desarrollo del sector agropecuario para los próximos 10 años. La implementación de la iniciativa en el Ecuador permitirá crear sinergias con el PNA, puesto que brindará insumos valiosos para la definición de territorios con alto potencial agrícola y así, diseñar las intervenciones que permitirán mejorar la productividad y la producción agrícola, y, por tanto, mejorar la empleabilidad rural. La iniciativa también brindará asistencia y acompañamiento al MAG para la movilización de recursos hacia los territorios priorizados en el PNA a través de los planes de inversiones que se desarrollen.

En pocas palabras, desde junio 2020, la FAO ha venido trabajando en conjunto con el MAG en la definición de los territorios de alta prioridad, caracterizados por su condición de alta incidencia de pobreza rural e inseguridad alimentaria, pero también por las posibilidades que poseen para incrementar su alto potencial de desarrollo agrícola.

2 Contexto nacional

MENSAJES CLAVE

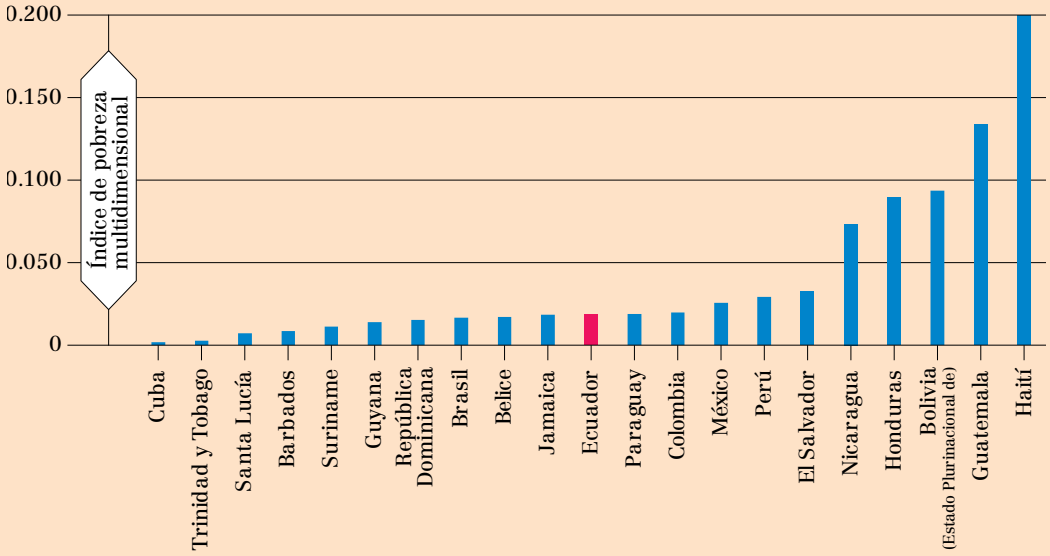
- El impacto de la pandemia en la economía ecuatoriana fue más fuerte que en el resto de los países de la región, pues el producto interno bruto (PIB) se contrajo más de 6%.
- Actualmente, un tercio de la población ecuatoriana vive con inseguridad alimentaria moderada y más de dos millones de personas sufren de subalimentación, por lo que la pandemia no ha hecho más que empeorar la situación de seguridad alimentaria en el país.
- No obstante, el sector agrícola muestra indicios de mantenerse fuerte frente a los impactos de la pandemia. Es además un sector de gran importancia para la economía nacional, pues representa aproximadamente el 10% del PIB y ha tenido una tasa de crecimiento positiva desde el año 2000 (3,6% anual en promedio).
- En 2020 uno de cada dos dólares que ingresaron al país por concepto de exportaciones de bienes provinieron del sector agropecuario.
- La inversión del Estado en el sector agropecuario es relativamente baja, siendo alrededor del 1% del presupuesto nacional.

2.1 Panorama general de la economía ecuatoriana

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 una pobreza mayor. De esta forma, se puede apreciar que no obstante Ecuador no se encuentra entre los países con mayor IPM, su situación no es de las más favorecidas de la región (ver Gráfico 1).

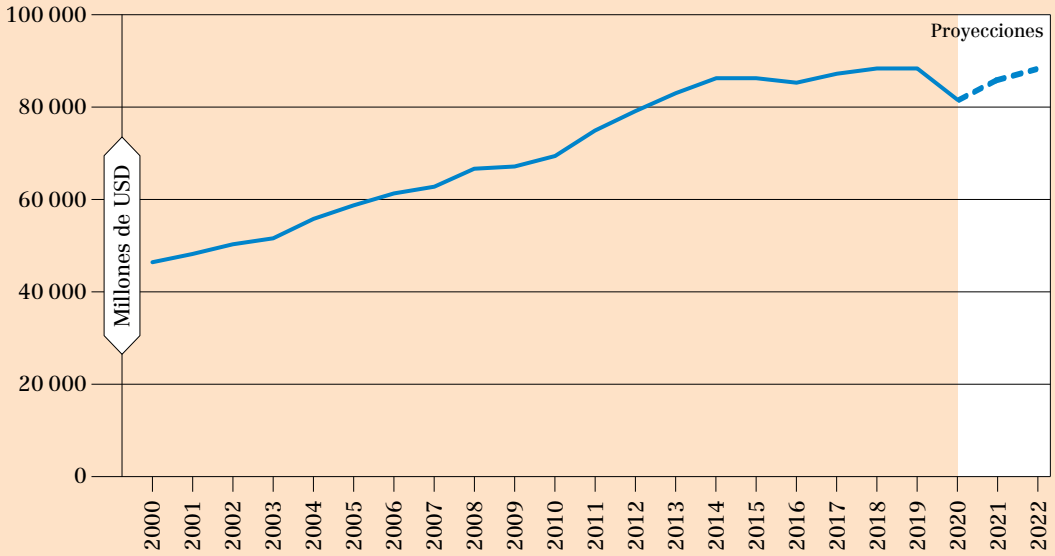
El producto interno bruto (PIB) de Ecuador presentaba un alza sostenida entre los años 2000 y 2015 (ver Gráfico 2). A partir de este último año, el PIB se mantuvo constante hasta que se declaró la pandemia de la COVID-19, que causó una fuerte caía del PIB en el año 2020. Las proyecciones indican una recuperación a partir del bienio 2021-2022, pero sin lograr alcanzar los valores previos a esta crisis sanitaria.

GRÁFICO 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.

GRÁFICO 2 **Tendencia y proyecciones del producto interno bruto nacional**

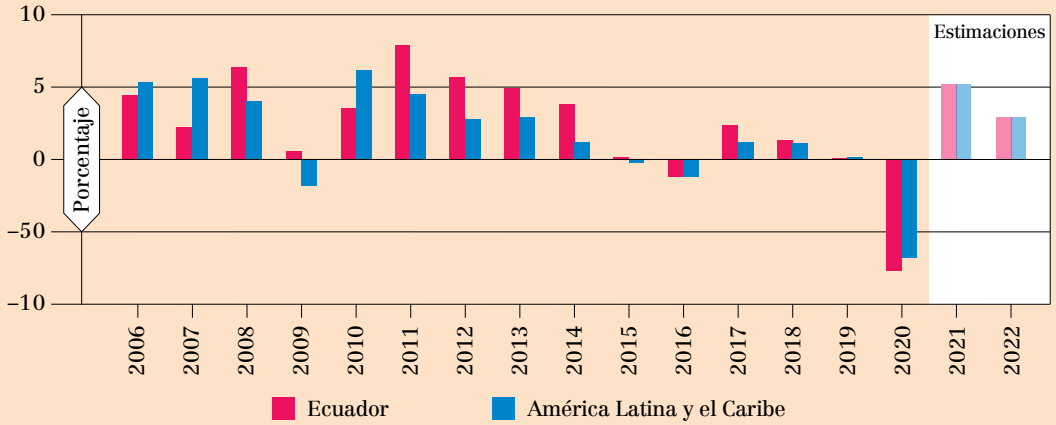


Nota: Dólares constantes del 2010.

Fuente: Estimaciones de los autores con base en CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2021. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Santiago. Citado el 1 de septiembre de 2021. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html

El impacto de la pandemia en la economía se aprecia con mayor claridad ante el análisis de los datos de la tasa de crecimiento del PIB (Gráfico 3) donde se puede se observar que el golpe económico de la COVID-19 fue más fuerte en Ecuador que la media de resto de países de la región.

GRÁFICO 3 **Tendencia y proyecciones de la tasa de crecimiento del producto interno bruto nacional y el promedio de ALC**

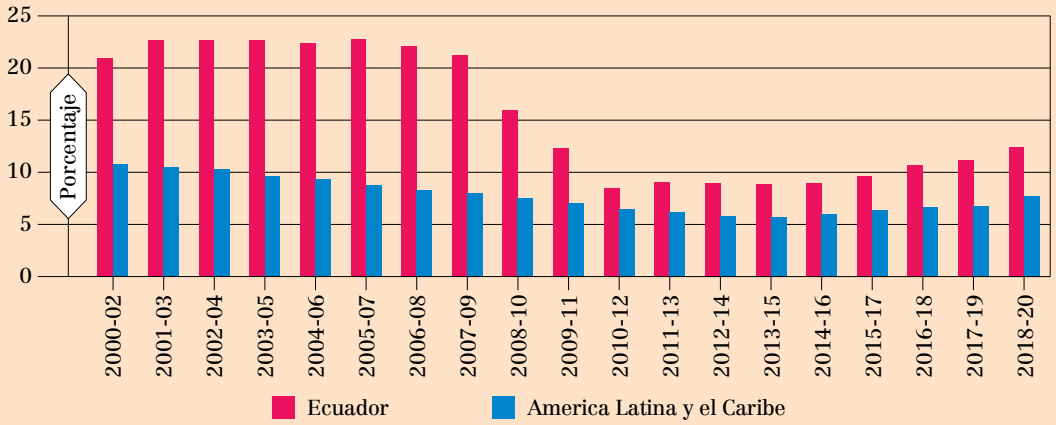


Fuente: Estimaciones de los autores con base en CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2021. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Santiago. Citado el 1 de septiembre de 2021. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html

2.2 Subalimentación e inseguridad alimentaria

El impacto en la economía ha tenido su correlato en el bienestar de las personas, como lo es en el acceso a alimentos sanos y nutritivos. Si se analiza la proporción de personas con subalimentación a inicios del milenio, Ecuador duplicaba la media regional, pero a partir del 2007 ha logrado importantes avances, disminuyendo considerablemente el número de personas afectadas (ver Gráfico 4). Sin embargo, a partir de2015, la proporción de personas con subalimentación tanto en el país como en la región fue aumentando lentamente, por lo que la pandemia no ha hecho más que empeorar esta situación. Según la última estimación, algo más de dos millones de personas (2 187 000 personas) sufren de subalimentación en Ecuador.

GRÁFICO 4 **Prevalencia de la subalimentación en la región y el país, 2000-2020**

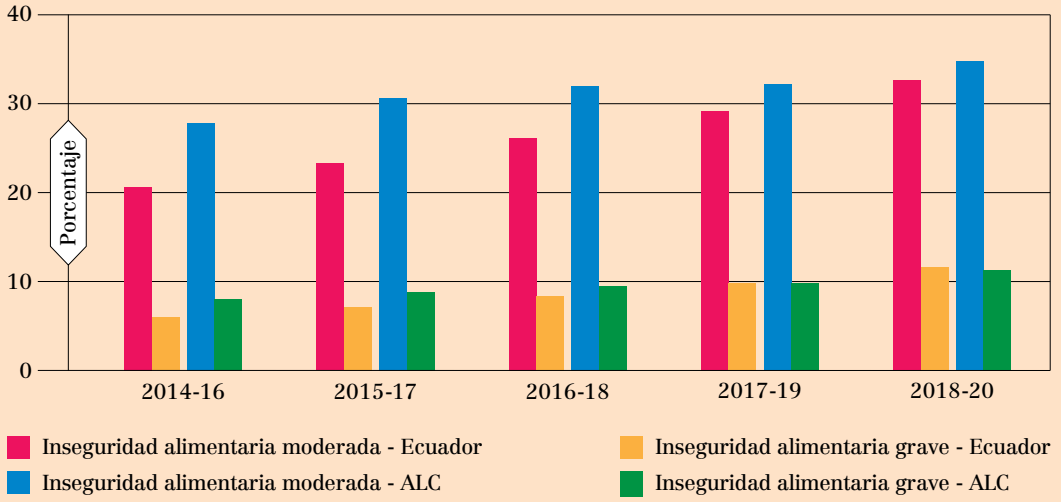


Nota: Subalimentación es la proporción de la población cuyo consumo habitual de comida es insuficiente para mantener los niveles de energía necesario para una vida saludable.

Fuente: Elaboración de los autores con base en FAO. 2021a. FAOSTAT. En: *FAO*. Roma. Citado el 10 de agosto de 2021. www.fao.org/faostat/es/#data

Si se analiza el porcentaje de individuos que han vivido con inseguridad alimentaria, la media regional superaba ampliamente la media nacional (ver Gráfico 5). Situación que comenzó a cambiar a partir del trienio 2017-2019, donde ambos porcentajes comenzaron a acercarse. Sin embargo, en los años siguientes, el número de personas afectadas aumentó a nivel nacional y regional.

GRÁFICO 5 Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada y grave en la región y el país, 2014-2020

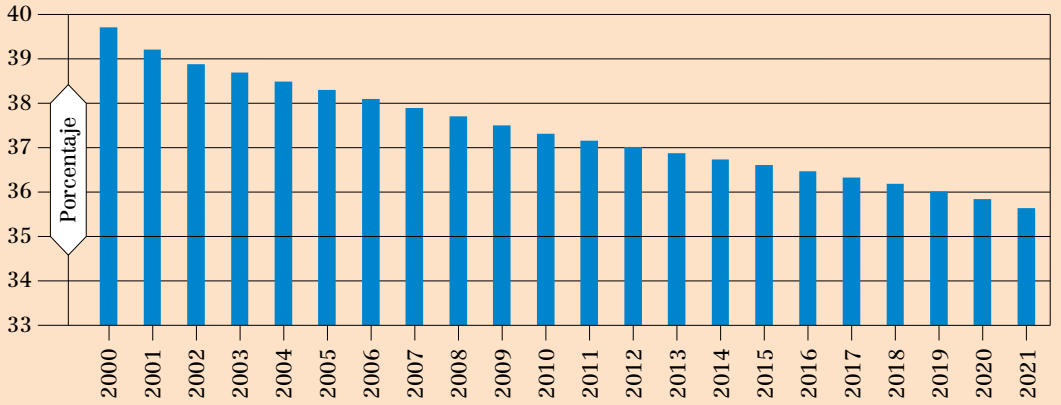


Fuente: Elaboración de los autores con base en FAO. 2021a. FAOSTAT. En: *FAO*. Roma. Citado el 10 de agosto de 2021. www.fao.org/faostat/es/#data

2.3 Ruralidad y agricultura familiar

Desde que comenzó el milenio, el porcentaje de la población que vive en el medio rural ha ido bajando de manera constante, desde casi un 40% en el año 2000 a un 35% en 2021 (ver Gráfico 6). Según la FAO (2021a), la tasa de crecimiento a partir del 2017 ha sido inferior a uno y el promedio de los últimos 10 años apenas supera la unidad, alcanzando solo el 1,05%.

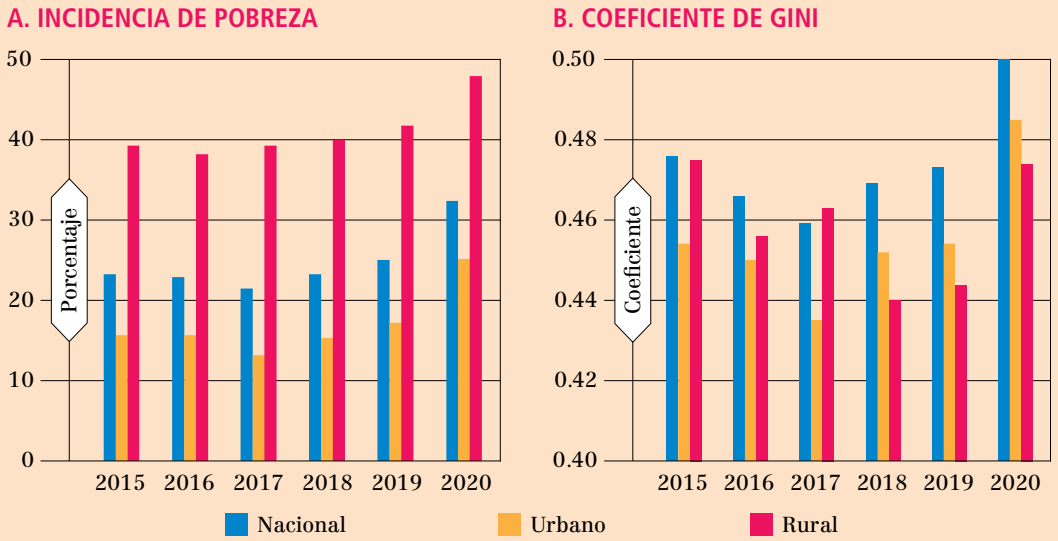
GRÁFICO 6 Evolución del tamaño de la población rural



Fuente: Elaboración de los autores con base en FAO. 2021b. *Cifras para la Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe por país.* Documento de trabajo N°1. Santiago.

Entre las personas que viven en el medio rural y urbano existen considerables brechas que son multidimensionales. Por ejemplo, en 2020, mientras 1 de cada 2 personas que vive en zonas rurales es pobre, la incidencia de pobreza en las zonas urbanas es 1 de cada 5 (ver Gráfico 7). Sin embargo, y en términos de desigualdad, los datos muestran que en las zonas urbanas hay más desigualdad que en las zonas rurales.

GRÁFICO 7 Indicadores de pobreza y desigualdad 2015-2020



Fuente: Elaboración de los autores con base en INEC. 2020. Indicadores de Pobreza y Desigualdad. En: *Encuesta Nacional De Empleo, Desempleo Y Subempleo (ENEMDU).* Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2020/Diciembre-2020/202012_PobrezayDesigualdad.pdf

En el medio rural ecuatoriano existe una gran concentración de la posesión de la tierra. Es por ello por lo que, aun cuando la gran mayoría de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar, la suma de éstas, no supera el 20% del total de la superficie destinada a la actividad agropecuaria. En consecuencia, el 15% de las explotaciones representa cerca del 80% de la superficie total (FAO, 2021b).

2.4 Relevancia del sector agropecuario

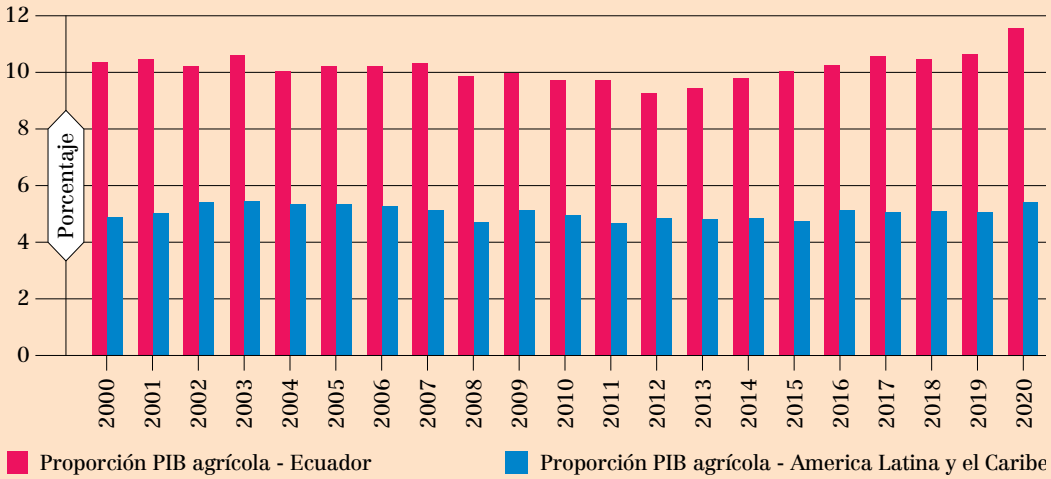
Valor agregado

El sector agrícola es de gran importancia en Ecuador, duplicando su participación en el PIB nacional en comparación a la media de los países de la región. Más aún, y como se observa en el Gráfico 8, el aporte del sector agrícola al PIB Ecuatoriano durante los últimos veinte años fue de alrededor del 10% anual; y desde el año 2013, la relevancia del sector ha ido incrementando paulatinamente.

Por otro lado, el crecimiento anual del VAN agrícola ha sido bastante volátil desde que comenzó el milenio: el crecimiento promedio anual fue de alrededor de 3,6%, pero con valores máximos de hasta 8,5% en el año 2003 y valores tan bajos como 0,1% en el 2018 (ver Gráfico 9). Se observa también que el crecimiento anual del sector agrícola tiene un comportamiento similar al del PIB nacional. En el año 2020, por ejemplo, ambos valores se vieron afectados probablemente a causa de la pandemia, aun cuando el PIB nacional presentaba una tendencia negativa desde el 2019. Además, la pandemia habría tenido un

impacto mayor en el PIB Nacional que en el del sector agrícola, pues el primero tuvo una tasa de crecimiento igual a cero, mientras que para el segundo fue de 0,4%. Estos resultados no solo resaltan la importancia del sector en la economía ecuatoriana, sino también su resiliencia frente a las crisis.

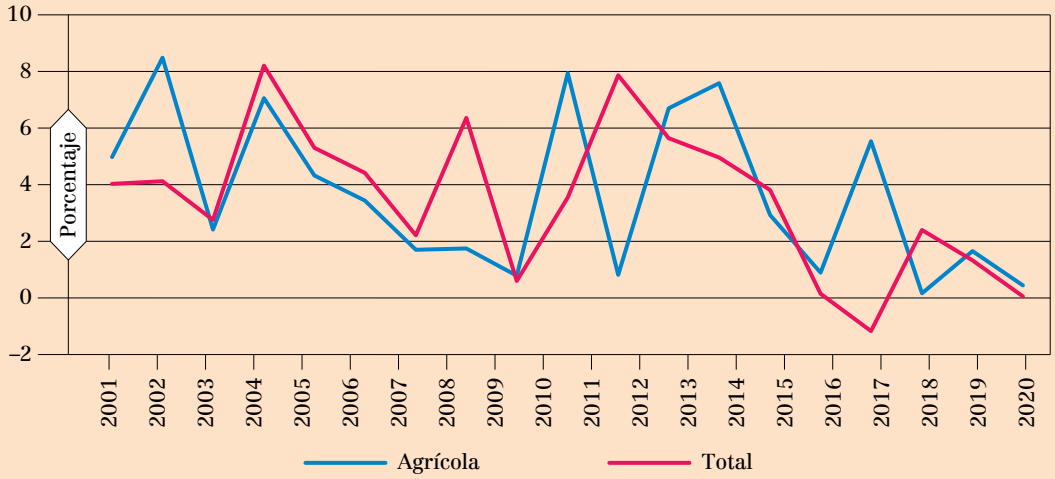
GRÁFICO 8 **Aporte del sector agrícola al producto interno bruto ecuatoriano y regional. Valor agregado neto agrícola vs producto interno bruto**



Nota: A nivel sectorial se habla de valor agregado neto, ya que no consideraría impuestos y subvenciones, como si ocurre con el PIB nacional.

Fuente: Estimaciones de los autores con base en CEPAL. 2021. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Citado el 1 de septiembre de 2021. Santiago. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html

GRÁFICO 9 **Crecimiento anual del valor agregado neto agrícola y el producto interno bruto nacional en Ecuador**



Nota: A nivel sectorial se habla de valor agregado neto, ya que no consideraría impuestos y subvenciones, como si ocurre con el PIB nacional.

Fuente: Estimaciones de los autores con base en CEPAL. 2021. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Citado el 1 de septiembre de 2021. Santiago. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html

Comercio exterior

Según el Banco Central del Ecuador, en el año 2020, uno de cada dos dólares que ingresaron al país por concepto de exportaciones de bienes (cerca de 15 millones de dólares) provinieron del sector agropecuario (aproximadamente 7,5 millones de dólares); ello sin considerar los ingresos por exportaciones de petróleo (ver Cuadro 1).

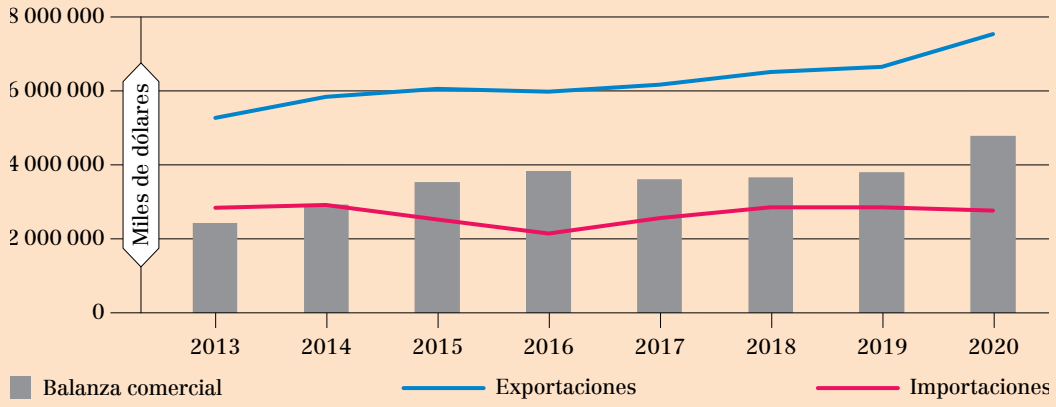
CUADRO 1 Aporte del comercio agropecuario

Año	Exportaciones		Importaciones	
	Participación en comercio no petrolero (%)	Participación en comercio total (%)	Participación en comercio no petrolero (%)	Participación en comercio total (%)
2013	49,6	21,3	13,5	10,5
2014	47,0	22,7	13,8	10,5
2015	51,9	33,1	14,5	11,7
2016	52,8	35,6	15,7	13,1
2017	50,8	32,4	15,4	12,8
2018	50,8	30,2	15,3	12,3
2019	48,8	29,8	15,7	12,7
2020	50,4	37,3	18,2	15,4

Fuente: Elaboración de los autores con base en BCE (Banco Central del Ecuador). 2020. Información Económica y Estadísticas. En: *BCE*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica; MAG. 2020. Sistemas de Información de Pública Agropecuaria (SIPA). En: *MAG*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php

Ecuador es un exportador neto de productos agrícolas, lo cual se refleja en una balanza comercial agrícola positiva. En el período 2013-2020, esta balanza comercial tuvo un crecimiento significativo y registró un superávit promedio de 3,6 miles millones de dólares (ver Gráfico 10).

GRÁFICO 10 Comercio exterior agropecuario



Fuente: Elaboración de los autores con base en MAG. 2020. Sistemas de Información de Pública Agropecuaria (SIPA). En: *MAG*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php

El Cuadro 2 muestra que uno de los principales productos que exporta el país es el banano. Para 2020, el valor de las exportaciones de este producto fue alrededor de 3 mil millones de dólares, tres veces más que el segundo producto más exportado (madera en bruto y elaborados). En términos de importaciones, el país requiere de productos como la torta de soja y el trigo para abastecerse.

CUADRO 2 Principales productos comerciales

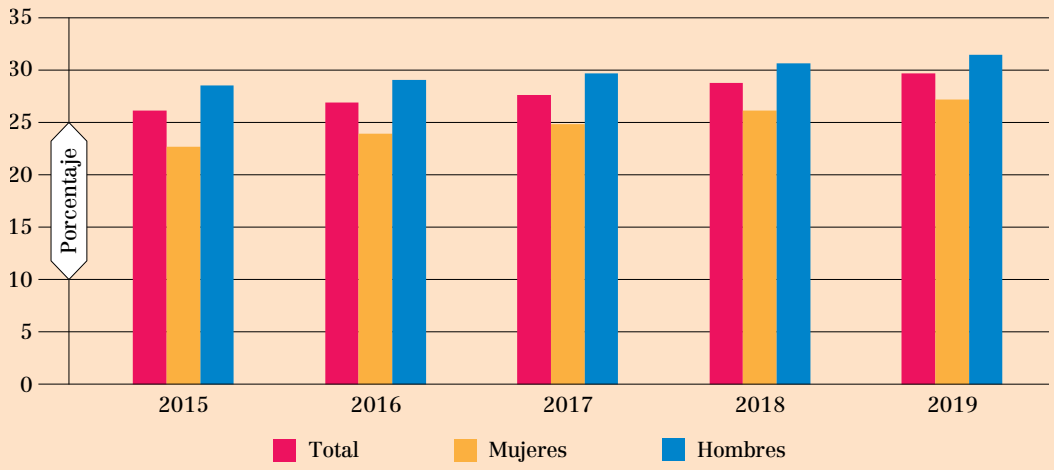
Producto	Valor (millones de USD)	Toneladas (miles)
Exportaciones		
Banano	3 266	6 564
Madera en bruto y elaborados	830	719
Rosas, flores y capullos frescos o secos	827	152
Cacao crudo y tostado	816	323
Aceite de palma crudo y refinado	120	162
Café sin tostar y tostado, soluble y preparaciones a base de café	69	11
Importaciones		
Torta de soja	476	1 225
Trigo	325	1 266
Pasta de madera y papel o cartón	279	289
Látex, caucho natural, sintético y elaborados	238	69
Aceite de soja crudo y refinado	85	105
Maíz duro seco amarillo	10	49

Fuente: Elaboración de los autores con base en MAG. 2020. Sistemas de Información de Pública Agropecuaria (SIPA). En: *MAG*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php

Empleo

En los últimos cinco años la proporción del empleo en la agricultura ha incrementado sustancialmente, tal como se muestra en el Gráfico 11. Para el año 2019, por ejemplo, una de cada tres personas empleadas trabajaba en el sector agropecuario. Esta tendencia resalta la importancia del sector en la generación de empleo a nivel nacional y, aunque no se tienen datos más recientes para evaluar el impacto de la COVID-19, se espera que este sector sea resiliente.

GRÁFICO 11 Participación del empleo en la agricultura (% del empleo total)

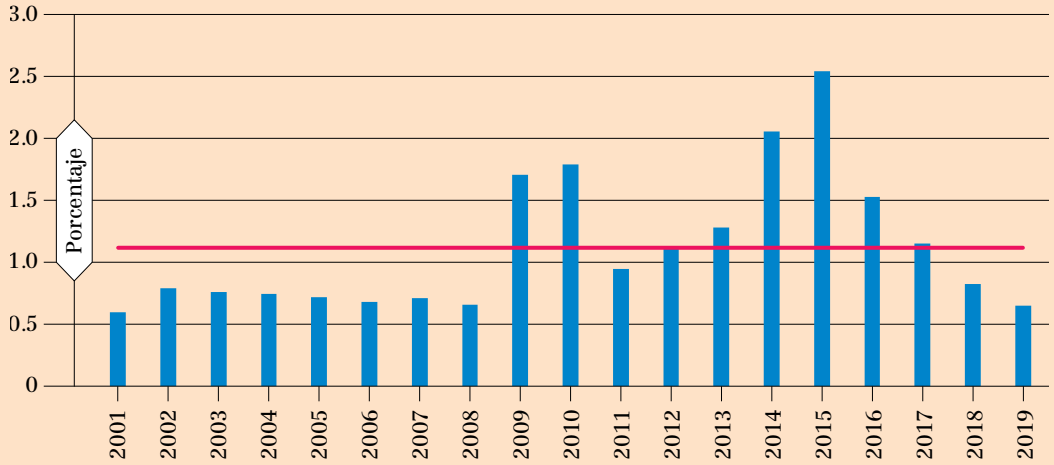


Fuente: Elaboración de los autores con base en FAO. 2021a. FAOSTAT. En: *FAO*. Roma. Citado el 10 de agosto de 2021. www.fao.org/faostat/es/#data

Gasto público

La inversión del Estado en el sector agropecuario durante el periodo 2001-2019 rondaba en promedio el 1,1% del presupuesto nacional. Durante los primeros años del mileno, la inversión del Estado ecuatoriano en el sector agropecuario se mantuvo relativamente constante, recibiendo alrededor de 0,7%. Sin embargo, a partir de 2009, el gasto público ha sido variable llegando a alcanzar valores de más de 2% durante el bienio 2014-2015 y un mínimo de 0,65% en el 2019 (ver Gráfico 12). Según el MAG (2021), para 2021 se espera que el Estado invierta cerca de 120 millones de dólares (alrededor del 3%) en el sector agropecuario.

GRÁFICO 12 Inversión del Estado ecuatoriano al sector agropecuario, 2001-2019



Nota: La línea azul representa el promedio del gasto público en el sector agropecuario para el periodo 2001-2019.

Fuente: Elaboración de los autores con base en FAO. 2021a. FAOSTAT. En: *FAO*. Roma. Citado el 10 de agosto de 2021. www.fao.org/faostat/es/#data

3 Metodología y fuentes de datos

MENSAJES CLAVE

- Para la diferenciación de territorios y la elaboración de los mapas de tipologías, se utiliza el segundo nivel administrativo del Ecuador como unidad de análisis, el cantón.
- Se emplea un análisis de fronteras estocásticas para estimar y predecir el potencial agrícola y la eficiencia técnica.
- Se utiliza un indicador de pobreza rural general, construido a partir de "pobreza rural por Necesidades Básicas Insatisfechas" y "pobreza rural por consumo", como variable para medir la urgencia de la intervención.
- Para clasificar las variables de potencial, eficiencia y pobreza en las categorías de alto, medio y bajo, se emplea el enfoque de rupturas por tercios.

3.1 Marco conceptual

El enfoque de tipologías de microrregiones se basa en la metodología desarrollada por Maruyama *et al.* (2018) y se compone de cuatro etapas.

Etapa 1. consiste en la recopilación y el procesamiento de datos estadísticos y geoespaciales.

Etapa 2. consiste en estimar una función de frontera estocástica utilizando los datos de las encuestas de hogares o de productores agrícolas, la cual se caracteriza por incluir tres componentes:

i. 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.

ii. 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.

iii. 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 los resultados de las estimaciones se encuentran en el Anexo 2. Adicionalmente, y para el caso específico del Ecuador, se realizaron dos estimaciones: una para la producción agrícola y otra para la producción pecuaria. Las variables específicas que se incluyeron en cada una de estas estimaciones se resumen en el Cuadro 3 y 4.

CUADRO 3 Variables incluidas en la estimación del componente de frontera

Variable	Producción agrícola	Producción pecuaria
Ingreso bruto	Ingreso anual por ventas agrícolas (cantidad de la producción total destinada a ventas)	Ingreso trimestral por ventas de aves, huevos, leche y ganado bovino, ovino y porcino
Precios	Precio ponderado por grupos de cultivos (cereales, frutas, hortalizas, legumbres, tubérculos y primarios)	◆ Precio por libra de ganado vendido (bovino, ovino y porcino) ◆ Precio por litro de leche vendido
Aptitudes agrícolas	Porcentaje de la cobertura del terreno por tipo de aptitud agrícola (bosque de producción, pastizales, cultivos permanentes, cultivos semipermanentes y cultivos de ciclo corto)	
Condiciones climáticas (CC)	Promedio a largo plazo de la variable precipitación	

Fuente: Elaboración de los autores.

CUADRO 4 Variables seleccionadas para explicar los términos de ineficiencia y error aleatorio

Producción agrícola	Producción pecuaria
Ineficiencia	
◆ **Tecnificación:** proporción de la superficie total cultivada con riego ◆ **Programas de extensión:** asistencia técnica y capacitación ◆ **Propiedad de activos agrícolas:** equipamiento para labranza ◆ **Características socioeconómicas:** género, educación promedio y edad del cabeza de familia ◆ **Adopción de tecnologías:** tipo de semilla cultivo principal ◆ **Accesibilidad a mercados:** horas a centros económicos ◆ **Condiciones climáticas a corto plazo:** desviación de largo plazo de la variable precipitación ◆ **Efectos de región:** dicótomas regionales (Sierra, Amazonas y Costa) ◆ **Tierra:** área total del predio	◆ **Propiedad de activos agrícolas:** equipamiento para la preparación del suelo ◆ **Características socioeconómicas:** género, educación promedio y edad del cabeza de familia ◆ **Accesibilidad a mercados:** horas a centros económicos ◆ **Condiciones climáticas a corto plazo:** desviación de largo plazo de la variable precipitación ◆ **Efectos de región:** dicótomas regionales (Sierra, Amazonas y Costa) ◆ **Tierra:** área total del predio
Error aleatorio	
Área total cultivada del predio	Número total de animales (tamaño del ganado – TLU*)

Notas: Las variables dicótomas de Sierra, Amazonas y Costa corresponden a las regiones geográficas del Ecuador continental. En este sentido, la región Sierra se refiere a las provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Pichincha y Tungurahua; la región Amazónica a las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe, y la región Costa a las provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas. * Las Unidades de Ganadería Tropical (TLU, por sus siglas en inglés) son números de ganado convertidos a una unidad común. Para más información, consultar FAO (2011).

Fuente: Elaboración de los autores.

Etapa 3. Consiste en predecir, a nivel de las unidades administrativas más pequeñas (por ejemplo, municipios) del país, el potencial agrícola y la ineficiencia, usando los parámetros estimados de la función frontera. Para ello, es necesario contar con información de un Censo Agropecuario reciente o de estimaciones territoriales más agregadas, de todas las variables explicativas usadas en la etapa anterior. Con esta información, se realiza la predicción del potencial y eficiencia técnica para cada municipio, utilizando el enfoque de estimación de áreas pequeñas. No obstante, y por petición de los equipos técnicos del MAG, para el caso de Ecuador no se utilizó el enfoque de estimación de áreas pequeñas, sino que se utilizaron las predicciones a nivel de hogar para luego promediar los valores a nivel de la unidad administrativa definida (en este caso, cantón).

Etapa 4. Consiste en la elaboración de los mapas de tipologías de los territorios agrícolas. En estos, se conjugan las predicciones del potencial y eficiencia agrícola y la información proveniente de un mapa de pobreza. Los resultados se clasifican en tres categorías: bajo, medio y alto. Para realizar estas clasificaciones se utiliza el enfoque de rupturas por tercios, el cual divide la distribución de las variables de tipología (potencial, eficiencia y pobreza) en los umbrales 33 y 67, creando así las tres categorías de bajo, medio y alto. Finalmente, y en base a las categorías de estos tres indicadores, se identifican y agrupan los territorios en siete microrregiones (ver Gráfico 13).

GRÁFICO 13 Clasificación tipología de microrregiones

	Pobreza	Potencial	Eficiencia
Alta pobreza y bajo potencial	Alta	Bajo	Alta/media/baja
Pobreza media y bajo potencial	Media	Bajo	Alta/media/baja
Baja pobreza y bajo potencial	Baja	Bajo	Alta/media/baja
Alta pobreza, alto potencial y baja eficiencia	Alta	Medio/alto	Media/baja
Pobreza media, alto potencial y baja eficiencia	Media	Medio/alto	Media/baja
Baja pobreza, alto potencial y baja eficiencia	Baja	Medio/alto	Media/baja
Baja pobreza, alto potencial y alta eficiencia	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 e información de precios

La Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) es la principal fuente de información sobre el sector agropecuario ecuatoriano. Esta encuesta recoge y proporciona información relacionada a: i) la superficie plantada y cosechada, producción y ventas de cultivos permanentes y transitorios; ii) la existencia y movimiento de ganado vacuno, porcino y ovino, y de aves de campo y de planteles avícolas, y iii) empleo del sector agropecuario. La cobertura de la ESPAC es a nivel nacional y provincial, exceptuando la provincia de Galápagos. Para este trabajo se utilizó la información del 2019.

En relación con los precios, para la producción agrícola se utilizaron los datos provenientes del Sistema de Información Pública Agropecuaria del MAG, mientras que para la producción pecuaria se utilizaron distintas fuentes. Por un lado, para el ganado vacuno de las regiones Costa y Amazonas, se utilizó la información proveniente del Sistema de Información Pública Agropecuaria del MAG, específicamente los precios de bovino en pie recolectados en la feria ganadera[1] ASOGAN Santo Domingo de los Tsáchilas del 2019. Por otro lado, para el ganado vacuno de la región sierra, los ganados porcino y ovino, y para la venta de leche y de huevos se usaron los precios reportados en la ESPAC.

3.3 Datos climáticos y geográficos

De cara a construir las variables de condiciones climáticas a corto y largo plazo, se utilizó información proveniente de la base de datos de precipitación global CHIRPS-2.0 (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data, por sus siglas en inglés) desarrollado por el Climate Hazard Center de la Universidad de California Santa Barbara (CHC) y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).[2] Como se mencionó anteriormente, las condiciones climáticas a largo plazo corresponden al promedio histórico diario de la variable precipitación para el periodo 2000-2019, mientras que a corto plazo corresponden a la desviación de ese largo plazo (ver Gráfico A1 del Anexo 3). Ambas variables se calculan mediante estadísticas zonales para el total de extensión territorial de las unidades productoras (segmentos muestrales) del Ecuador.

En términos de las variables geográficas que se incluyen en la estimación del modelo econométrico, una se relaciona con la accesibilidad a mercados. Para esta variable se utilizó la información proveniente del modelo de accesibilidad del MAG[3] (ver Gráfico A2) y se calculó el tiempo de traslado promedio a centros económicos[4] en horas de cada segmento muestral en valores continuos hasta 30 horas.

El segundo conjunto de variables geográficas corresponde a la cobertura de la tierra por tipo de aptitud agrícola a nivel de unidad productora, el cual se mide como porcentaje del área total del segmento muestral. Como fuente de información se utilizó el mapa de aptitudes agrícolas para el 2019 construido por el MAG,[5] el cual caracteriza los suelos del territorio nacional de acuerdo con la aptitud[6] de uso de la tierra (ver Gráfico A3). Para la estimación del modelo econométrico se agruparon las distintas categorías de aptitud agrícola en siete grupos, las cuales se detallan en el Cuadro A3 del Anexo 3. Esta clasificación se llevó a cabo con el fin de reducir el número de categorías y, por ende, el número de variables a incluir en el modelo.

1 Una feria ganadera es el lugar donde se exhiben, al por mayor, animales de ganado bovino para la comercialización, los cuales son destinados al faenamiento o crianza.

2 Para más información, ver www.chc.ucsb.edu/data/chirps

3 El mapa de accesibilidad a centros económicos importantes establece una estimación de la accesibilidad de la superficie terrestre del Ecuador respecto a dichos centros. Permite determinar la preferencia hacia determinado centro económico desde cualquier punto del territorio ecuatoriano continental. Para más información, ver http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/Accesibilidad_Centros_Economicos_16122015

4 El término centro económico hace referencia a núcleos urbanos que actúan como áreas de preferencia de mercado de productos agropecuarios.

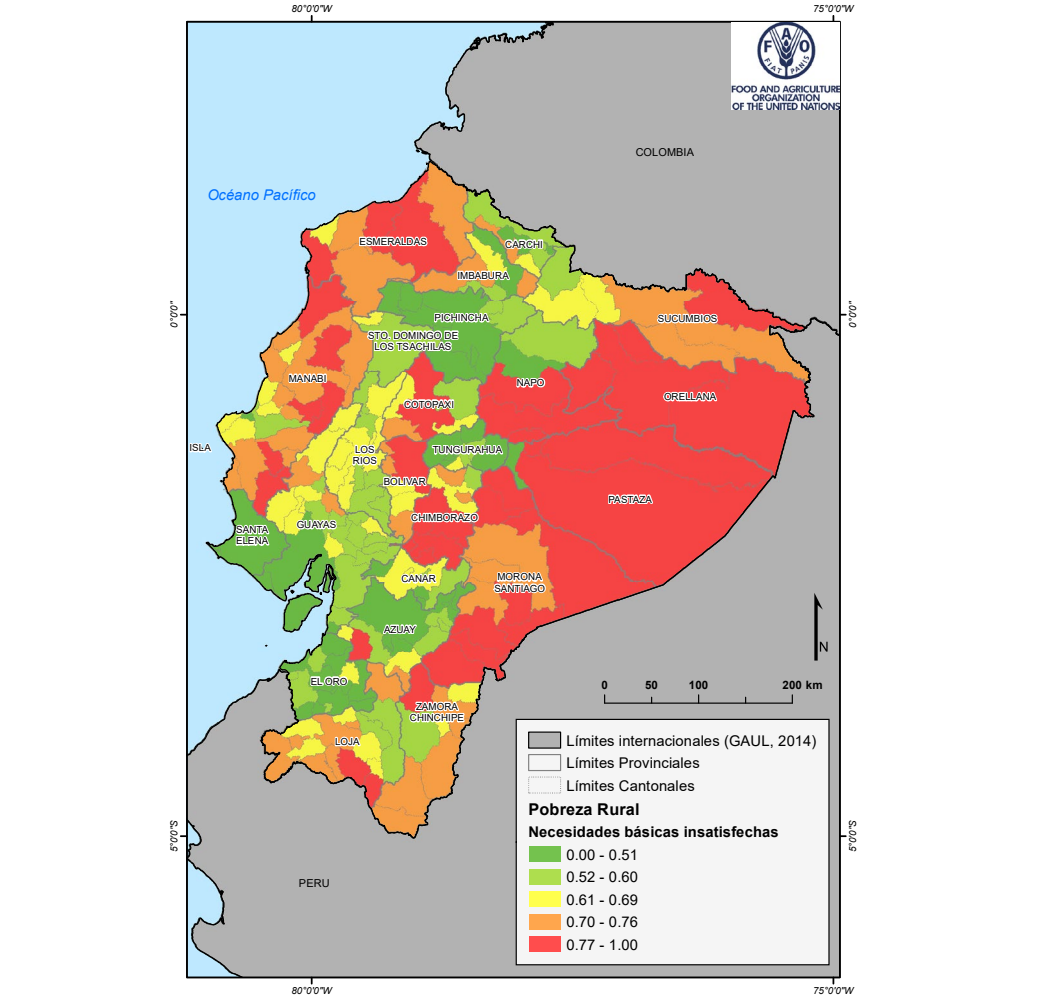
5 Para más información, ver http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/d81d6bd6-e286-41a8-b731-73c180ad65fa

6 La aptitud se refiere a la capacidad de la tierra para su aprovechamiento bajo una categoría o tipo de utilización, desde el punto de vista de la producción agropecuaria o forestal, en condiciones naturales.

3.4 Datos de pobreza

Como variable para medir la urgencia de la intervención, se utilizó un indicador de pobreza socioeconómica rural general, que corresponde al promedio de los valores normalizados de pobreza rural por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y pobreza rural por consumo.[7] El Gráfico 14 permite ver la heterogeneidad de la pobreza rural al interior de cada provincia. En Tungurahua, por ejemplo, si bien existen cantones que están en el primer quintil de pobreza (0-0,51), también hay cantones con una incidencia de pobreza de entre 0,61 y 0,69. De manera similar, se puede destacar que las provincias de Azuay, Manabí y Napo son territorios altamente heterogéneos, ya que tienen cantones que se encuentran en todos los quintiles de pobreza rural. Por último, se observa que las provincias de la región de la Amazonía presentan menos heterogeneidad, pero tienen altos niveles de pobreza (la mayoría de los cantones se encuentran en el último quintil).

GRÁFICO 14 Mapa de pobreza socioeconómica rural en Ecuador (nivel cantonal)



Fuente: Elaboración de los autores con apoyo del equipo técnico de la CGINA.

[7] Esta información fue proporcionada por el equipo de la CGINA. Para más información sobre el protocolo metodológico utilizado por el MAG para construir el indicador de pobreza rural, por favor contactar a los autores.

4 Resultados: mapeo y análisis de la tipología de microrregiones

MENSAJES CLAVE

- Los tipos de intervenciones deben considerarse en función de las necesidades específicas de cada territorio, es decir, deben ajustarse para reflejar y considerar las condiciones prevalecientes en cada territorio en términos de pobreza, eficiencia y potencial agrícola.
- Los territorios de la costa norte del Ecuador (provincias de Manabí y Esmeraldas) deben ser objeto de intervenciones de fomento agroproductivo, mientras que en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas, deben priorizarse inversiones de innovación agrícola y pecuaria.
- En la región de la Sierra centro, se recomienda implementar tanto medidas no agrícolas a corto plazo para aliviar la pobreza, como intervenciones a más largo plazo en la agricultura para impulsar el cambio tecnológico.

El marco conceptual de las tipologías planteado por Maruyama *et al.* (2018) tiene como objetivo brindar indicaciones y proveer a los formuladores de políticas de una herramienta que, basada en evidencia, les permita dar un enfoque geográfico a los tipos de intervenciones, la priorización de políticas y la asignación de recursos y de esta manera, implementar inversiones de una manera espacialmente diferenciada.[8]

En este sentido, la idea de priorizar 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 debe adaptarse a las dimensiones socioeconómicas y necesidades de cada territorio o región específica. Esta priorización de territorios está realizada en función de tres componentes: potencial,[9] eficiencia[10] y pobreza.[11]

8 Dos puntos importantes para resaltar es que el análisis se centra solo en el potencial que está orientado al mercado y que los resultados no muestran las particularidades al interior de cada unidad de análisis (en este caso cantón).

9 Bajo el marco del modelo de frontera estocástica, potencial se refiere a los ingresos máximos alcanzables por un productor dados los precios observados, las condiciones climáticas y los usos de la tierra.

10 La eficiencia técnica mide la capacidad de los agricultores para explotar las oportunidades del mercado teniendo en cuenta su heterogeneidad en habilidades y capacidades dado el contexto en el que operan. En este sentido, la ineficiencia se refiere a la brecha entre el potencial y el valor observado.

11 Como medidas alternativas de pobreza se pueden utilizar mapas de hambre y malnutrición.

4.1 Potencial

Los territorios con alto potencial son aquellos en las que es más probable que las inversiones tengan un impacto a corto plazo y donde el retorno de la inversión sea mayor. Por ejemplo, en el caso de la agricultura estos territorios (representados en color verde en el Gráfico 15) se encuentran a lo largo de la región Costa con una clara tendencia a concentrarse alrededor de la cuenca alta de la provincia de Guayas. Los cantones de la Sierra, por el contrario, tienen un bajo potencial agrícola que puede ser consecuencia de las condiciones climáticas y geográficas particulares de esa región. En particular, el mapa de precipitaciones muestra que, a lo largo de los territorios que se ubican en la región de la Sierra, el promedio histórico de precipitaciones es menos de 2,8 mm diarios (ver Gráfico A1). En el caso del potencial pecuario (ver Gráfico 16) hay una mayor heterogeneidad entre los territorios de alto potencial, pero se mantiene el resultado de bajo potencial en los cantones de la Sierra.

4.2. Eficiencia

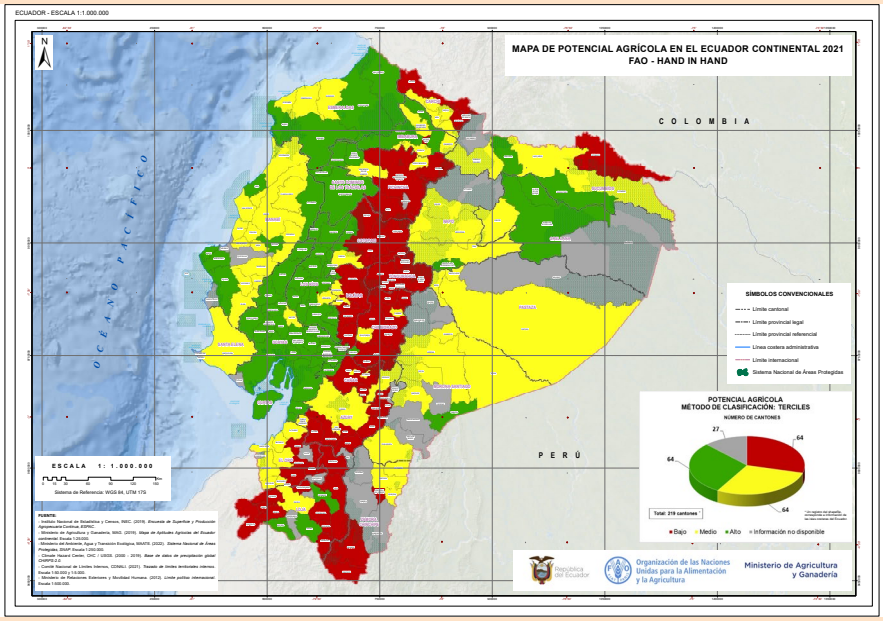
El segundo componente está relacionado con el potencial no realizado de los territorios y, bajo el marco conceptual explicado anteriormente, se plantea que en los territorios con un mayor potencial no realizado (baja eficiencia o alta ineficiencia) las intervenciones parecen tener un mayor efecto. La razón detrás de este planteamiento es que en dichos territorios hay oportunidad para cerrar la brecha en términos de potencial no realizado y aumentar el crecimiento del sector agropecuario a través de inversiones. A diferencia de los clústeres claramente delimitados en los mapas de potencial, los mapas de eficiencia (ver Gráficos 17 y 18) permiten ver la heterogeneidad de la eficiencia técnica agrícola y pecuaria, respectivamente, entre los distintos cantones del territorio nacional.

4.3. Tipología de microrregiones

El Gráficos 19 y 20 son el resultado de sobreponer las distintas capas de eficiencia, potencial y pobreza correspondientes a la producción agrícola y a la producción pecuaria, respectivamente, en los cuales se ven reflejadas las siete categorías de la tipología de microrregiones que vienen dadas por el marco conceptual mencionado anteriormente.

Estos mapas de tipologías muestran tres patrones principales. Primero, se observa que aquellos cantones ubicados en la región de la costa norte del Ecuador (en particular las provincias de Manabí y Esmeraldas) tienen un alto potencial (tanto agrícola como pecuario) combinado con altos niveles de pobreza rural. Segundo, los cantones ubicados en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas se caracterizan por tener bajos niveles de pobreza, un alto potencial y una alta eficiencia. Este resultado se repite para el caso de los cantones con producción pecuaria de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Por último, se observa también que aquellos cantones con un bajo potencial y una elevada pobreza rural se concentran principalmente en las provincias de la región central de la Sierra (Chimborazo y Cotopaxi en particular).

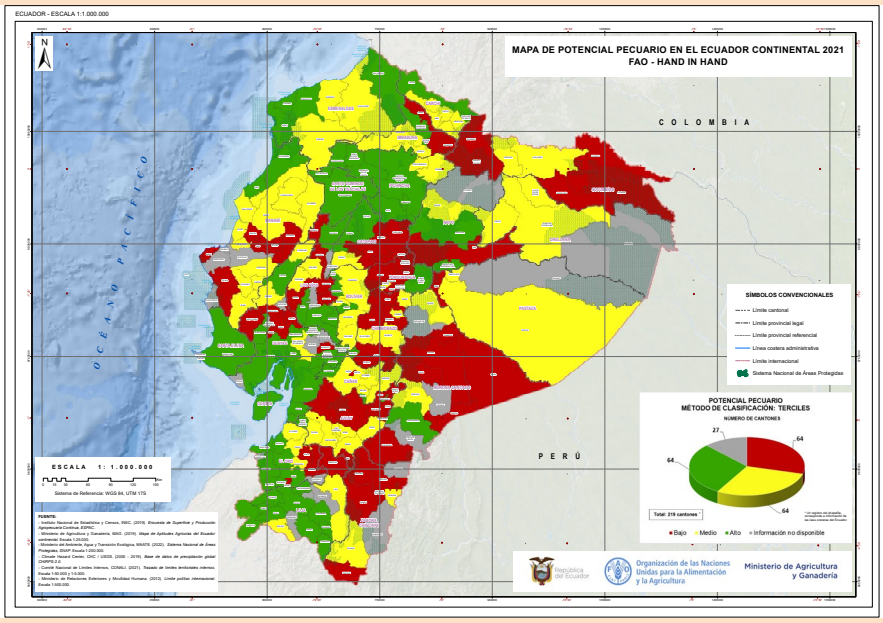
GRÁFICO 15 Potencial agrícola



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

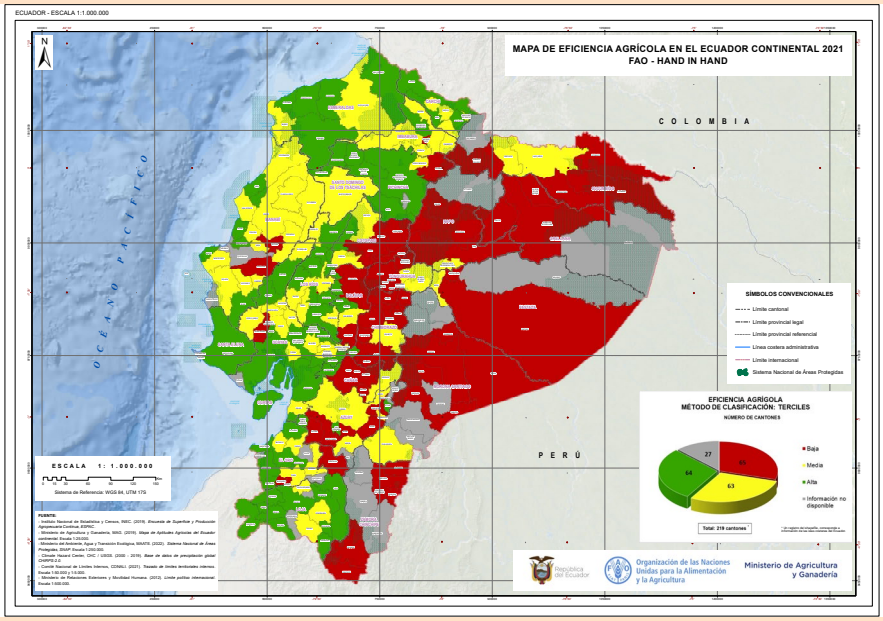
GRÁFICO 16 Potencial pecuario



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

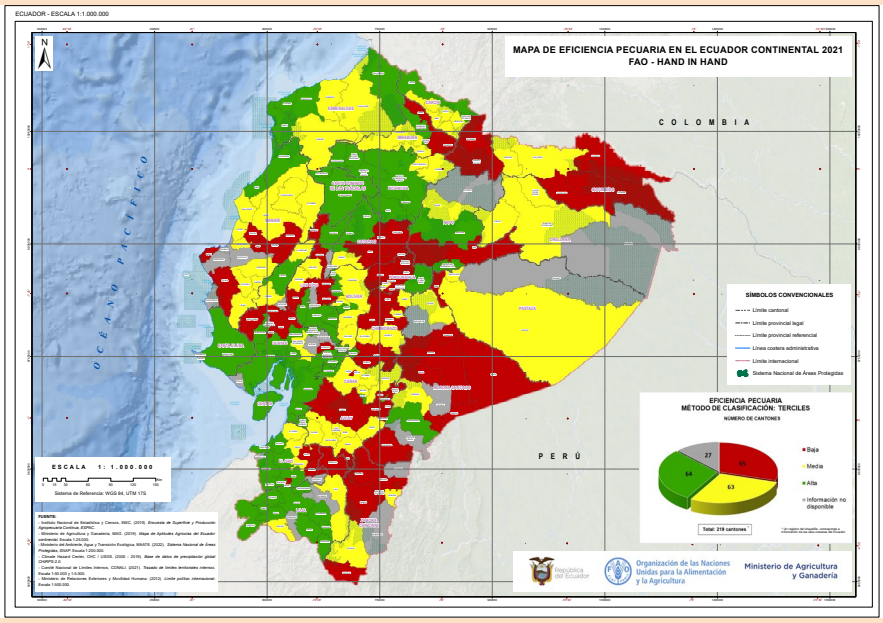
GRÁFICO 17 Eficiencia agrícola



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

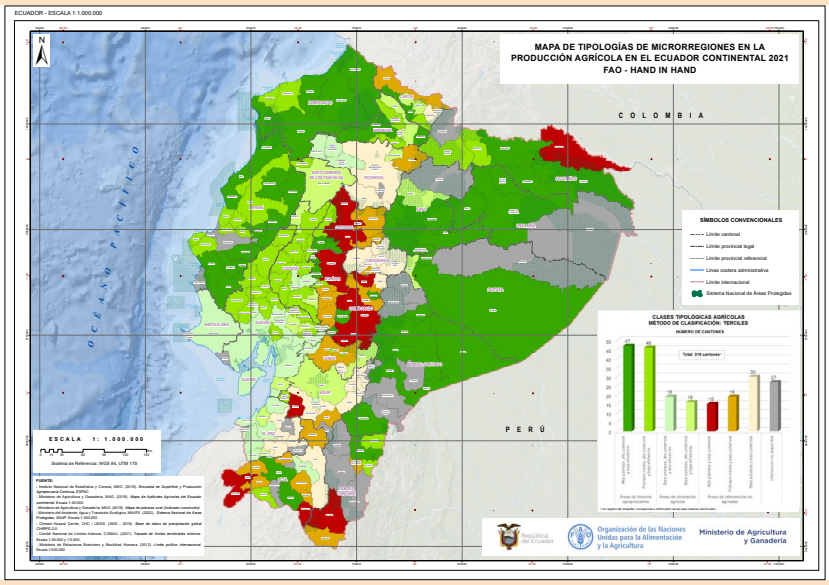
GRÁFICO 18 Eficiencia pecuaria



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

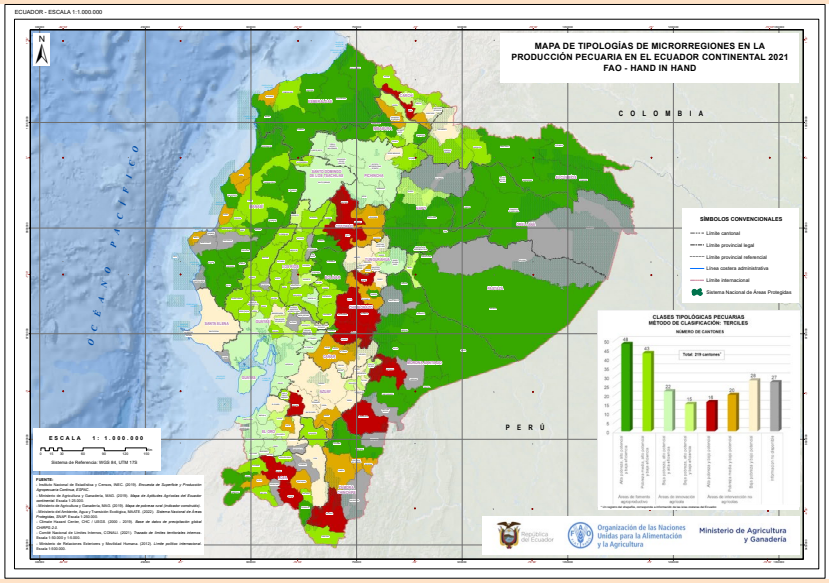
GRÁFICO 19 Tipologías de microrregiones en la producción agrícola, usando el método de clasificación de tercios



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

GRÁFICO 20 Tipologías de microrregiones en la producción pecuaria, usando el método de clasificación de tercios



Notas: Dadas las particularidades de la región de la Amazonía, la FAO está llevando a cabo un análisis específico para esta región. Por lo cual, los resultados de este mapa para la Amazonía no son definitivos y deben interpretarse con cautela.

Fuente: MAG. 2022. Geoestadística agropecuria – Tipología de territorio. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 25 de agosto de 2022. http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php

4.4 Prioridades de política e inversión

La intuición detrás de la diferenciación de estrategias y priorización de territorios viene dada por las categorías de la tipología de microrregiones. Más aún, la heterogeneidad presente a lo largo de todo el territorio nacional muestra la necesidad de un enfoque diferenciado en términos de inversión para cada tipo de clasificación.

Es así como para las áreas de alta pobreza y bajo potencial, se sugieren intervenciones enfocadas en aliviar los altos niveles de pobreza en el corto plazo, pero también inversiones a largo plazo en el sector agrícola para generar cambios tecnológicos y mejoras en infraestructura. Por el contrario, en aquellas regiones donde el potencial agrícola es medio o alto, pero la eficiencia es baja, las intervenciones deben centrarse en identificar los factores que impiden que los productores alcancen su máximo potencial (por ejemplo, acceso a insumos de producción, servicios de extensión, infraestructura de riego y costes de acceso al mercado). Por último, en las áreas con alto potencial y baja pobreza las intervenciones deben enfocarse en políticas que promuevan la innovación en el sector, como servicios de certificación, inclusión financiera y orientación a productos de alto valor agregado. El Cuadro 5 proporciona ejemplos concretos de cómo las intervenciones pueden ajustarse a las características propias y condiciones particulares de cada territorio en términos de potencial agrícola y eficiencia.

En el caso específico de Ecuador la identificación de tipologías de territorios ha sido utilizada para el establecimiento de diferenciación de estrategias para los proyectos de inversión en el país. Por ejemplo, uno de los criterios para la asignación de subvenciones a productores en el marco del Proyecto de Reconversión y Sostenibilidad Ganadera corresponde a las tipologías de microrregiones, en donde se seleccionan aquellos cantones que presentan alta pobreza, alto potencial y baja eficiencia. Similarmente, los mapas de tipologías se utilizan como una herramienta de priorización dentro del Proyecto de Dinamización del Sector Forestal Producto Sostenible, donde se seleccionan aquellos territorios con producción pecuaria que presentan alta pobreza y bajo potencial, que se localizan principalmente en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Loja, para la aplicación del programa transición de sistemas productivos convencionales a sistemas de producción forestales sostenibles "Carbono Neutro".[12]

CUADRO 5 Tipologías y ejemplos de intervenciones

Clase de tipología	Ejemplos de intervenciones
Alta pobreza y bajo potencial	Inversiones a largo plazo en agricultura como la financiación de actividades de I+D para generar cambios tecnológicos e inversiones importantes en infraestructura. Se recomiendan también programas de asistencia a corto plazo, como transferencias de efectivo condicionadas que incentiven las inversiones en capital humano.

[12] Para más información acerca de estos proyectos, por favor contactar a Natalia Rumazo (Maria.RumazoChiriboga@fao.org) de la oficina FAO en Ecuador.

CUADRO 5 (cont.) Tipologías y ejemplos de intervenciones

Clase de tipología	Ejemplos de intervenciones
Alta pobreza y bajo potencial	Inversiones a largo plazo en agricultura como la financiación de actividades de I+D para generar cambios tecnológicos e inversiones importantes en infraestructura. Se recomiendan también programas de asistencia a corto plazo, como transferencias de efectivo condicionadas que incentiven las inversiones en capital humano.
Alta pobreza, alto potencial y baja eficiencia	Reducción de los costos de acceso a los mercados mediante la mejora de las carreteras y los sistemas de información de precios. Innovaciones que permitan un mejor acceso a insumos y servicios de extensión. Instrumentos financieros innovadores e inclusivos para permitir el ahorro de los ingresos de la cosecha hacia inversiones en la producción de la próxima temporada, crédito para capital de trabajo y seguros para mitigar el riesgo de adoptar nuevas tecnologías. Fortalecimiento de las instituciones de integración horizontal y vertical que brinden un mejor acceso a los mercados a los pequeños agricultores. Inversiones en infraestructura productiva de mediana y pequeña escala, tales como proyectos de riego y proyectos de gestión de tierras.
Pobreza media, alto potencial y baja eficiencia	
Baja pobreza, alto potencial y baja eficiencia	
Baja pobreza, alto potencial y alta eficiencia	Orientación a mercados de exportación. Certificación y producción orgánica para obtener mayores ingresos de la producción agrícola. Aumento de la inclusión financiera para permitir mayores rendimientos sobre los ahorros en las ganancias, crédito para comprar tierras adicionales y expandir negocios agrícolas y no agrícolas.

Fuente: Maruyama, E., Torero, M., Scollard, P., Elias, M., Mulangu, F. & Seck, A. 2018. *Frontier analysis and agricultural typologies.* ZEF-Discussion Papers on Development Policy N.º 251. Bonn, Germany, ZEF (Center for Development Research).

5 Conclusiones

Este estudio presenta un análisis de tipologías de microrregiones para la producción agrícola y pecuaria del Ecuador, el cual se enmarca en la Iniciativa Mano de la mano de la FAO. Utilizando datos recientes de producción agropecuaria, variables climáticas y geográficas e información actualizada de pobreza rural, se construye una clasificación estándar de territorios que integra el potencial de los sistemas agroalimentarios nacionales con la eficiencia de los productores para generar ingresos en lugares donde la pobreza prevalece.

Esta clasificación, o tipología, funciona como una guía para las inversiones e intervenciones de política que tengan como objetivo acelerar la transformación agrícola y el desarrollo rural sostenible en el país, lo cual se logra mediante un enfoque geográfico que permite decidir entre tipos de intervenciones y políticas a implementar. Sin embargo, es importante resaltar que los mapas de tipologías son solo una herramienta de priorización entre muchas otras que existen, por lo cual deben complementarse con otros análisis específicos (por ejemplo, cadenas de valor seleccionadas, validación en campo, viabilidad financiera y fiscal, viabilidad ambiental y sostenibilidad social, entre otros). Además, deben discutirse con los gobiernos locales ya que estos resultados no muestran las particularidades al interior de cada territorio o región.

De igual forma, los mapas intermedios de eficiencia y potencial pueden utilizarse para definir el espacio de tiempo en el que se quieren realizar las intervenciones. Por ejemplo, si se quieren efectuar intervenciones a corto plazo que tengan un gran impacto y un alto retorno de la inversión, se deben priorizar aquellas áreas con alto potencial, pero si se quieren realizar intervenciones que tengan un mayor efecto en el largo plazo y contribuyan al crecimiento del sector, se deben priorizar aquellas áreas con baja eficiencia para abordar los problemas estructurales que impiden a los productores alcanzar su máximo potencial.

Este estudio contribuye a la planificación y diseño de programas y proyectos de inversión para el desarrollo del sector agrícola ecuatoriano y a orientar las políticas públicas en el marco del Plan Nacional Agropecuario 2020-2030. En particular, los resultados del análisis de tipologías proveen una herramienta visual, basada en evidencia, para priorizar territorios y un marco conceptual para diferenciar estrategias o intervenciones. Estos componentes sirven de insumo para los formuladores de política a nivel local y nacional, así como también a instituciones financieras internacionales, donantes, sociedad civil, sector privado, cooperantes internacionales, institutos de investigación y otras agencias de las Naciones Unidas.[13]

[13] Algunos actores ya involucrados en el proceso de la Iniciativa Mano de la mano en Ecuador incluyen: Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Secretaría Técnica Planifica Ecuador, Ministerio de Economía y Finanzas, BanEcuador, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Cervecería Nacional, Centro Internacional de la Papa, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE y USAID, entre otros.

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.

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.

BCE (Banco Central del Ecuador). 2020. Información Económica y Estadísticas. En: *BCE*. Citado el 10 de agosto de 2021. Quito. www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica

Battese, G.E. y Coelli, T.J. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20(2): 325-332.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2021. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. En: *CEPALSTAT*. Citado el 1 de septiembre de 2021. Santiago. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html

Climate Hazards Center. 2020. CHIRPS. En: *Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations*. Citado el 10 de enero de 2021. Santa Barbara, USA. www.chc.ucsb.edu/data/chirps

Covarrubias, K., de la O Campos, A.P. y Zezza, A. 2009. *Accounting for the Diversity of Rural Income Sources in Developing Countries: The Experience of the Rural Income Generating Activities Project*. Rome, FAO. www.fao.org/fileadmin/user_upload/riga/pdf/Paper_3_2_Covarrubias_Accounting_for_the_Diversity.pdf

FAO (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. *Guidelines for the preparation of livestock sector reviews*. Animal Production and Health Guidelines N.º 5. Rome. www.fao.org/3/i2294e/i2294e00.pdf

FAO. 2021a. FAOSTAT. En: *FAO*. Roma. Citado el 10 de agosto de 2021. www.fao.org/faostat/es/#data

FAO. 2021b. *Cifras para la Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe por país*. Documento de trabajo N°1. Santiago.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2020. *Indicadores de Pobreza y Desigualdad. En: Encuesta Nacional De Empleo, Desempleo Y Subempleo (ENEMDU)*. Citado el 10 de agosto de 2021. Quito. www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2020/Diciembre-2020/202012_PobrezayDesigualdad.pdf

Kumbhakar, S.C. y Lovell, C.A.K. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

Maruyama, E., Torero, M., Scollard, P., Elias, M., Mulangu, F. & Seck, A. 2018. *Frontier analysis and agricultural typologies*. ZEF-Discussion Papers on Development Policy N.º 251. Bonn, Germany, ZEF (Center for Development Research).

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.

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2016. *La política agropecuaria ecuatoriana: hacia el desarrollo territorial rural sostenible: 2015-2025*. I Parte. http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu183434.pdf

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 N.º 12-07. www.fao.org/3/ap108e/ap108e.pdf

Anexos

Anexo 1. Modelo econométrico

El potencial y la eficiencia agropecuarias se miden en términos de ganancias o ingresos. Es así como se consideran que las áreas son de alto potencial si, bajo la tecnología existente y las condiciones agroecológicas (aptitudes agrícolas) y climáticas, las ganancias o ingresos esperados son altos. 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 debe estimarse econométricamente. Para hacerlo, 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 del Ecuador, se utilizó una función de ingresos (o de ventas) debido a la falta de información disponible sobre costes de producción (p. ej. precios de insumos). Por lo cual, la función frontera estocástica de ingreso por ventas se define como:

$$y_i = f(p_i;\beta)\ exp(v_i\text{-}u_i) \tag{1}$$

donde:

y_i es el ingreso por ventas para el productor i,

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

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, como el clima y la calidad del suelo, que afectan el potencial de la unidad productora y que no pueden modificarse fácilmente a corto o medio plazo. Por lo que es necesario ajustar la frontera del productor utilizando datos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) sobre la capa de aptitudes agrícolas y condiciones climáticas. Estas variables se introducen en la porción determinista de la frontera de modo que la ecuación 1 se convierte en:

$$y_i = f(p_i,\ ZAE_i, CC_i;\beta)\ exp(v_i\text{-}u_i) \tag{2}$$

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

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

donde:

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

δ_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 solo la submuestra de agricultores que participan en el mercado. Asimismo, se utiliza la transformación de seno hiperbólico inverso a la variable dependiente, en vez del logaritmo natural, para evitar distorsiones provenientes de valores cercanos a 0 (donde el logaritmo natural no estaría definido). En lo que respecta a los precios unitarios de productos, se corrigen los valores atípicos siguiendo el procedimiento propuesto por Covarrubias, de la O Campos y Zezza (2009), el cual consiste en reemplazar el valor extremo del precio con el valor correspondiente de la mediana si el valor original es mayor o menos que tres desviaciones estándar del valor mediano de la variable para el grupo de clasificación específico (en este caso, el precio por cultivo o tipo de ganado).

De igual forma, se mantuvo 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 equipo agrícola, la disponibilidad de mano de obra (representada por el tamaño del hogar), una variable climática que capture las condiciones a corto plazo, adopción de tecnologías o 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 deben incluirse variables que capturen el tamaño de la finca para dar cuenta de la heteroscedasticidad (p. ej. área cultivada, número total de animales o área total del predio).

Anexo 2. Resultados estimaciones modelo econométrico

CUADRO A1 Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas agrícolas

Variables	Coeficiente	Error estándar robusto
Frontera - *arcsinh* (Ingreso anual por ventas agrícolas)		
arcsinh (precio ponderado promedio para cereales)	-0,337***	(0,124)
arcsinh (precio ponderado promedio para frutas)	-0,173	(0,244)
arcsinh (precio ponderado promedio para hortalizas)	-1,025***	(0,233)
arcsinh (precio ponderado promedio para legumbres)	0,290	(0,191)
arcsinh (precio ponderado promedio para tubérculos)	2,883***	(0,391)
arcsinh (cobertura de la tierra con bosque de producción)	0,327**	(0,140)
arcsinh (cobertura de la tierra con pastizales)	0,844***	(0,138)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos permanentes)	0,786***	(0,128)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos semipermanentes)	1,226***	(0,149)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos de ciclo corto)	1,145***	(0,171)
arcsinh (promedio a largo plazo de la variable precipitación)	0,0971	(0,118)
Constante	7,468***	(0,645)
Ineficiencia		
Asistencia técnica y capacitación (tiene = 1)	-0,705***	(0,232)
Equipamiento de labranza (tiene = 1)	-0,593***	(0,0982)
Sexo (hombre = 1)	-0,0878	(0,0610)
Semilla certificada usada en el principal cultivo (certificada = 1)	-0,642***	(0,132)
Región Amazonas	2,500***	(0,428)
Región Costa	0,463**	(0,204)
arcsinh (edad)	0,345***	(0,120)
arcsinh (años de educación)	-0,140***	(0,0408)
arcsinh (tiempo a centros económicos [horas])	0,600***	(0,142)
arcsinh (desviación de largo plazo de la variable precipitación)	-0,00351	(0,00231)
arcsinh (área total del predio)	-1,170***	(0,138)
arcsinh (porcentaje de la superficie con riego)	-0,227	(0,148)
Constante	0,929	(0,634)

CUADRO A1 (cont.) Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas agrícolas

Variables	Coeficiente	Error estándar robusto
Error aleatorio		
Área total plantada en el predio	0,00853*	(0,00454)
Constante	0,373***	(0,0634)
Observaciones	**9 086**	

Notas: *arcsinh* hace referencia a una transformación del seno hiperbólico inverso y se define como: $\log(x_i+\sqrt{x_i^2+1})$. Con respecto a la significancia, * es significativo a un nivel de 10%, ** es significativo a un nivel de 5%, y *** es significativo a un nivel de 1%. Región Amazonas y Región Costa son variables dicótomas que toman el valor de 1 si el hogar se encuentra en la región de la Amazonía o Costa, respectivamente, y se toma la región de la sierra como categoría base.

Fuente: Elaboración de los autores.

CUADRO A2 Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas pecuarias

Variables	Coeficiente	Error estándar robusto
Frontera - *arcsinh* (Ingreso trimestral por ventas pecuarias)		
arcsinh (precio por litro de leche vendido)	0,964***	(0,265)
arcsinh (precio por libra de ganado porcino vendido)	0,214	(0,201)
arcsinh (precio por libra de ganado bovino vendido)	0,310*	(0,159)
arcsinh (cobertura de la tierra con bosque de producción)	0,154*	(0,0881)
arcsinh (cobertura de la tierra con pastizales)	0,197***	(0,0663)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos permanentes)	0,0767	(0,0831)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos semipermanentes)	0,555***	(0,135)
arcsinh (cobertura de la tierra con cultivos de ciclo corto)	0,793***	(0,199)
arcsinh (promedio a largo plazo de la variable precipitación)	0,218***	(0,0836)
Constante	5,828***	(0,516)
Ineficiencia		
Sexo (hombre = 1)	-0,113	(0,0802)
Equipamiento de labranza (tiene = 1)	0,399***	(0,104)
Región Amazonas	2,549***	(0,482)
Región Costa	1,762***	(0,327)
arcsinh (edad)	0,330**	(0,151)
arcsinh (años de educación)	-0,236***	(0,0405)
arcsinh (tiempo a centros económicos [horas])	0,571***	(0,161)

CUADRO A2 (cont.) Resultados de la estimación de frontera estocástica de ingresos por ventas pecuarias

Variables	Coeficiente	Error estándar robusto
arcsinh (desviación de largo plazo de la variable precipitación)	-0,00194	(0,00373)
arcsinh (área total del predio)	-1,.029***	(0,0854)
Constante	-0,516	(0,703)
Error aleatorio		
TLU total	0,00723***	(0,00213)
Constante	-0,164***	(0,0612)
Observaciones	**6 255**	

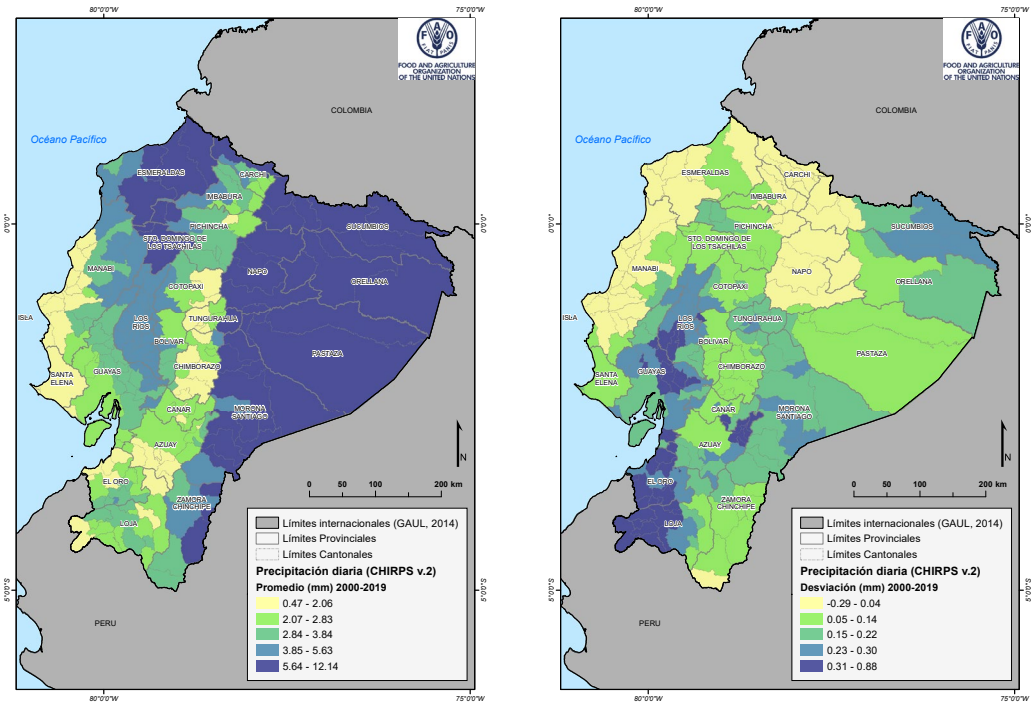
Notas: arcsinh hace referencia a una transformación del seno hiperbólico inverso y se define como: $\log(x_i+\sqrt{x_i^2+1})$. Con respecto a la significancia, * es significativo a un nivel de 10%, ** es significativo a un nivel de 5%, y *** es significativo a un nivel de 1%. Región Amazonas y Región Costa son variables dicótomas que toman el valor de 1 si el hogar se encuentra en la región de la Amazonía o Costa, respectivamente, y se toma la región de la sierra como categoría base.

Fuente: Elaboración de los autores.

Anexo 3. Mapas de variables climáticas y geográficas

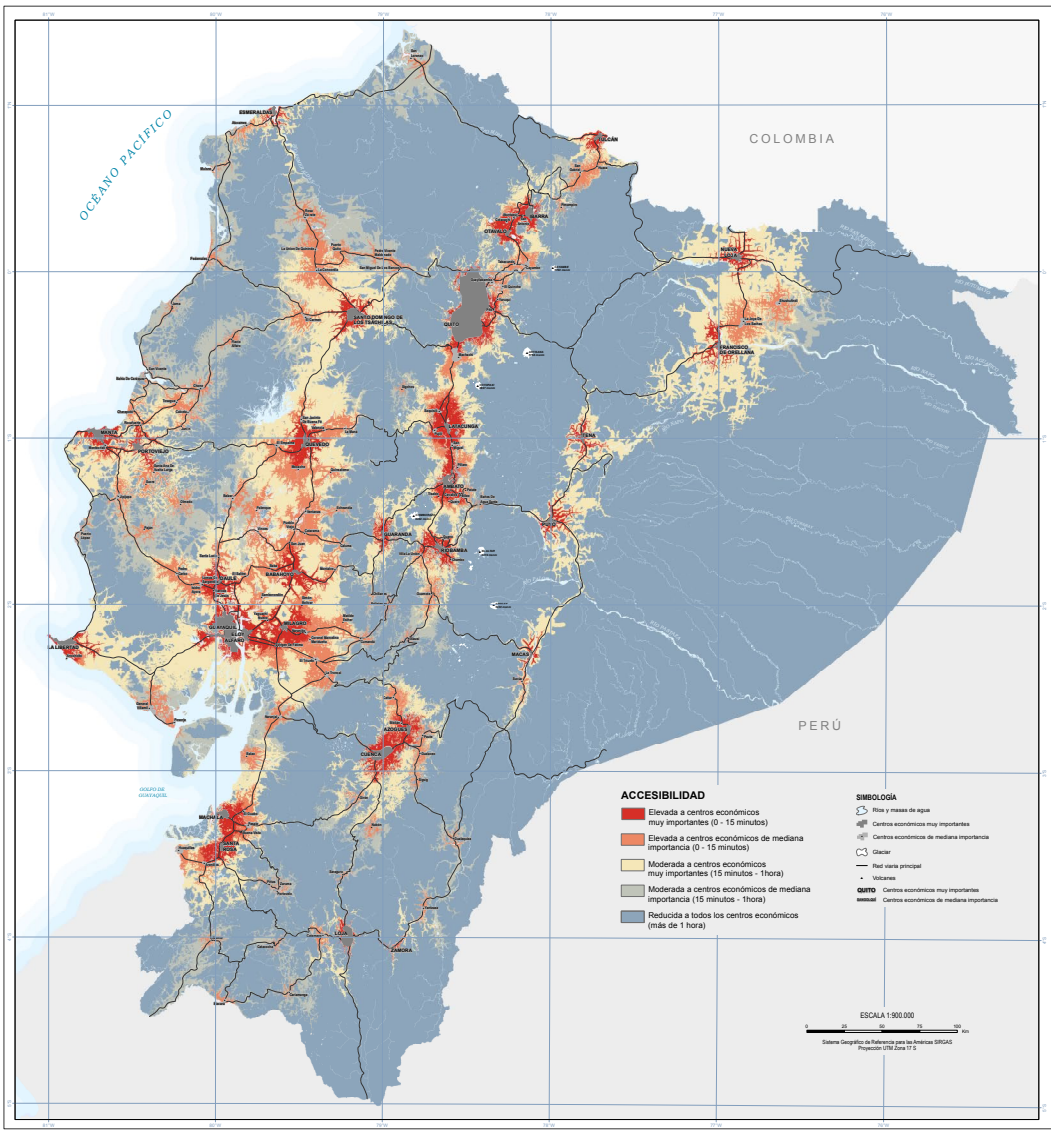
GRÁFICO A1 Precipitación a nivel nacional

A. PROMEDIO HISTÓRICO DIARIO (2000-2019) B. DESVIACIÓN DE LARGO PLAZO



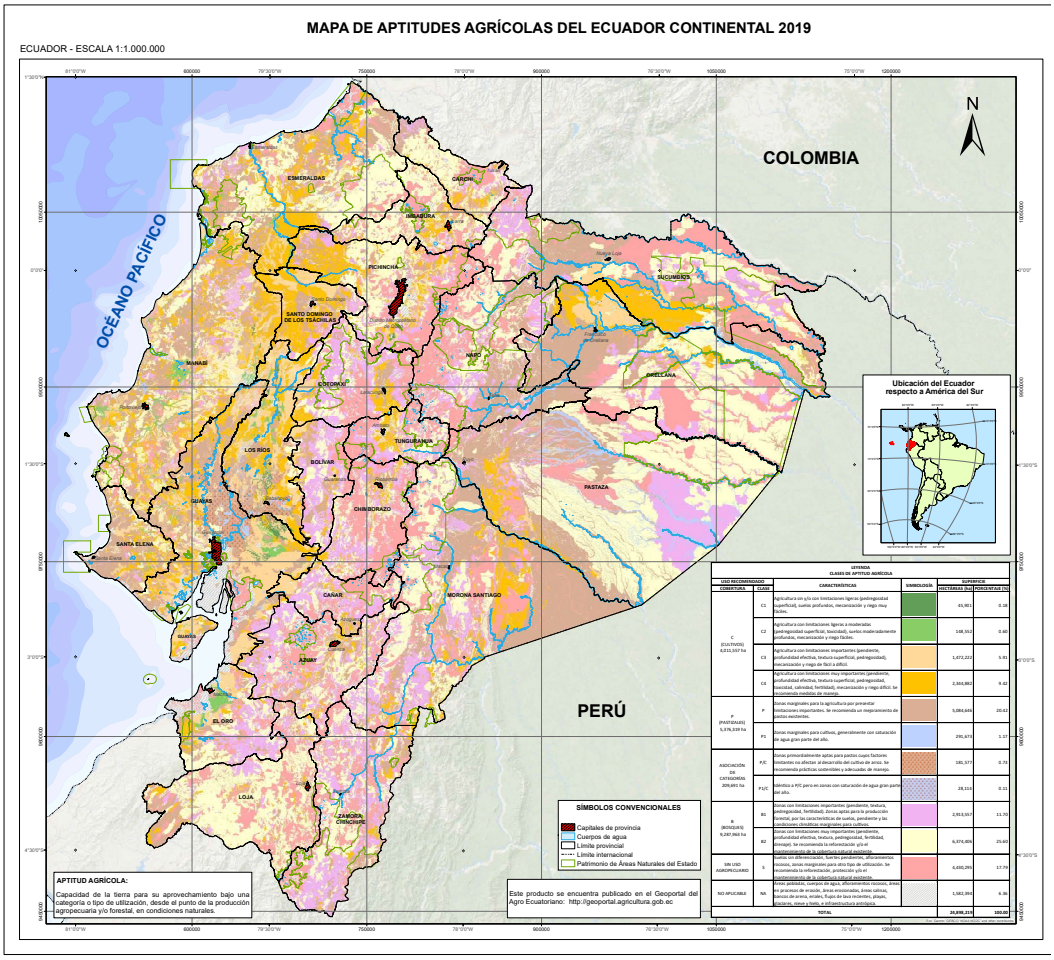
Fuente: Elaboración de los autores con base en Climate Hazards Center. 2020. CHIRPS. En: *Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations.* Santa Barbara, USA, Climate Hazard Center. Citado el 10 de enero de 2021. www.chc.ucsb.edu/data/chirps

GRÁFICO A2 Accesibilidad a centros económicos importantes del Ecuador continental, año 2015



Fuente: SIGTIERRAS. 2020. Mapa de accesibilidad a centros económicos importantes del Ecuador continental, año 2015. En: *Catálogo de metadatos de SIGTIERRAS*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/Accesibilidad_Centros_Economicos_16122015

GRÁFICO A3 Aptitudes agrícolas del Ecuador continental 2019



Fuente: MAG. 2020. Mapa de Aptitudes Agrícolas del Ecuador continental, escala 1:25.000, año 2019. En: *Geoportal del Agro Ecuatoriano*. Quito. Citado el 10 de agosto de 2021. http://geoportal.agricultura.gob.ec/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/d81d6bd6-e286-41a8-b731-73c180ad65fa

CUADRO A3 Clasificación aptitud agrícola

Grupo	Tipo de aptitud agrícola
1	Sin uso agropecuario
2	Bosque de protección
3	Bosque de producción
4	Pastizales
	Pastizales en asociación con cultivo de arroz
	Pastizales con saturación de agua gran parte del año
	Pastizales con saturación de agua gran parte del año, en asociación con cultivo de arroz
5	Cultivos permanentes
6	Cultivos semipermanentes
7	Cultivos de ciclo corto (suelos profundos)
	Cultivos de ciclo corto (suelos moderadamente profundos)

Fuente: Elaboración de los autores con el apoyo técnico de la CGINA.

Este estudio provee una herramienta visual y geográfica para priorizar territorios junto con un marco conceptual para diferenciar estrategias e intervenciones.

En particular, los mapas de tipologías de microrregiones muestran que los territorios de la costa norte del Ecuador (provincias de Manabí y Esmeraldas) deben ser objeto de intervenciones de fomento agroproductivo; mientras que, en la región de la cuenca alta de la provincia de Guayas, deben priorizarse inversiones de innovación agrícola y pecuaria. En la región de la Sierra centro, por el contrario, se recomienda implementar tanto medidas no agrícolas a corto plazo -para aliviar la pobreza-, como intervenciones a más largo plazo en la agricultura -para disminuir la brecha tecnológica.

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

PARA MAYOR INFORMACIÓN

División de Economía Agroalimentaria - Línea de desarrollo económico y social

- ESA-Director@fao.org
- www.fao.org/economic/esa/es

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Roma, Italia

ISBN 978-92-5-137075-9

9 789251 370759

CC2620ES/1/10.22