



La agricultura
familiar en el Perú:

Retos y posibilidades para su transformación en el contexto de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

Eduardo Ariel Zegarra Méndez

CRÉDITOS

Dante Carhuavilca Bonett
Jefe del Instituto Nacional de Estadística e Informática

Peter Abad Altamirano
Subjefe de Estadística

Dirección y Supervisión General

Mg. Mirlena Villacorta Olazabal.
Directora del Centro de Investigación y Desarrollo

Investigador

Eduardo Ariel Zegarra Méndez

Diagramación

Pedro Reto Núñez

Carátula

Freddy Ccopa Paucar

Instituto Nacional de Estadística e Informática

Av. General Garzón N° 658, Jesús María, Lima 11 PERÚ

Teléfonos: (511) 433-8398 431-1340 Fax: 433-3591

Web: www.inei.gob.pe

Enero 2024

Las opiniones y conclusiones de esta investigación son de exclusiva responsabilidad del autor, por lo que el INEI no se solidariza necesariamente con ellas.

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), dentro del marco de su política orientada al uso intensivo de la información que produce, viene impulsando el desarrollo de estudios socioeconómicos y estadísticos, en esta oportunidad, presenta a la comunidad académica nacional, autoridades, instituciones públicas, privadas, centros de investigación, universidades y usuarios en general, la publicación **“LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL PERÚ: RETOS Y POSIBILIDADES PARA SU TRANSFORMACIÓN EN EL CONTEXTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)”**.

El objetivo principal de la investigación es identificar y cuantificar factores estructurales que inciden en el desempeño de la agricultura familiar en el Perú y limitan su transformación, de tal forma que las familias agropecuarias alcancen ingresos adecuados y sostenibles en el tiempo entre los objetivos específicos esta estimar las relaciones causales entre los factores estructurales y variables de producción e ingresos de las familias y analizar las trayectorias temporales de dichas variables para el periodo de análisis 2012-2022, entre otros. El estudio ha sido elaborado tomando la información de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2015, 2018 y 2022 (ENA) y Encuesta Nacional de Hogares 2012-19 y 2021-22 (ENAHO), que se utilizaron de forma consistente y complementaria para el análisis de la agricultura familiar en el Perú.

La investigación fue desarrollada por el Econ. Eduardo Ariel Zegarra Méndez, bajo la supervisión y coordinación con el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE). Actualmente se desempeña como investigador de GRADE Grupo de Análisis para el Desarrollo.

Confiamos que los resultados de la investigación serán de gran utilidad y aplicación.

Lima, enero de 2024

Dante Carhuavilca Bonett

Jefe

Instituto Nacional de Estadística e Informática

PRESENTACIÓN	3
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	11
1. Fundamento del problema	13
2. Objetivos de la investigación	15
3. Justificación de la investigación	17
4. Marco teórico	19
4.1. Modelo de Unidad Familiar Agropecuaria.....	19
5. Formulación de las hipótesis	23
6. Aspectos metodológicos	25
6.1. Tipo de estudio	25
6.2. Método de investigación.....	25
7. Proceso de la investigación	27
7.1. Especificación econométrica.....	27
7.2. Definición de agricultura familiar.....	28
7.2.1. La agricultura familiar en la ENA.....	29
7.2.2. La agricultura familiar en la ENAHO	32
7.3. Rebalanceo de la ENAHO en función a la ENA.....	35
7.4. Variables utilizadas para las estimaciones.....	36
7.4.1. Variables de la ENAHO	36
7.4.2. Variables de la ENA	38
8. Resultados de las estimaciones	41
8.1. Resultados en base a la ENAHO	41
8.1.1. Estimaciones de modelos de regresión lineal simple	41
8.1.2. Impactos en la pobreza de los hogares agropecuarios	43
8.1.3. Estimaciones de regresiones por cuantiles.....	44
8.1.4. Evolución de las variables explicativas.....	51
8.2. Estimaciones en base a la ENA.....	55
8.2.1. Estimaciones de modelos mediante regresión lineal simple.....	55
8.2.2. Estimaciones de regresiones por cuantiles	58
8.2.3. Instrumentalización del crédito.....	65
8.2.4. Evolución de las variables explicativas, 2015-19, 2022.....	67
9. Conclusiones	73
10. Recomendaciones	75
BIBLIOGRAFÍA	77

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1:	Los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS y metas relacionadas a la agricultura familiar en el Perú.....	13
Cuadro N° 2:	Preguntas en la Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA para medir el área geográfica bajo riego.....	30
Cuadro N° 3:	Equivalencias para el área estandarizada	31
Cuadro N° 4:	Preguntas en la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA sobre la mano de obra permanente.....	31
Cuadro N° 5:	Preguntas en la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO, sobre las características de parcelas.....	33
Cuadro N° 6:	Perú: Identificación de agricultura familiar en la ENA, según criterio, 2015-2018 y 2022	34
Cuadro N° 7:	Perú: Identificación de agricultura familiar en la ENAHO, 2012-19 y 2021-22	35
Cuadro N° 8:	Perú: Estadística descriptiva de las variables utilizadas de la ENAHO	37
Cuadro N° 9:	Perú: Estadística descriptiva de las variables utilizadas de la ENA	38
Cuadro N° 10:	Perú: Efecto de las variables de la ENAHO sobre el valor bruto de la producción agropecuaria e ingresos.....	41
Cuadro N° 11:	Perú: Impacto de las variables de la ENAHO sobre la pobreza del hogar agropecuario	44
Cuadro N° 12:	Perú: Impacto de las variables de la ENAHO sobre el valor bruto de la producción agropecuaria, por cuantil	45
Cuadro N° 13:	Perú: Impacto de las variables de la ENAHO sobre el ingreso neto agropecuario, por cuantil	47
Cuadro N° 14:	Perú: Impacto de las variables de la ENAHO sobre el ingreso del hogar agropecuario, por cuantil	49
Cuadro N° 15:	Perú: Impacto de las variables de la ENAHO sobre el ingreso per cápita del hogar agropecuario, por cuantil	50
Cuadro N° 16:	Perú: Impacto de las variables de la ENA sobre el valor bruto de la producción agropecuaria e ingresos.....	56
Cuadro N° 17:	Perú: Impacto de las variables de la ENA sobre el valor bruto de la producción agropecuaria, por cuantil	59
Cuadro N° 18:	Perú: Impacto de las variables de la ENA sobre la productividad del trabajo, por cuantil	62
Cuadro N° 19:	Perú: Impacto de las variables de la ENA sobre la productividad de la tierra, por cuantil	63
Cuadro N° 20:	Perú: Impacto de las variables de la ENA sobre el ingreso neto agropecuario, por cuantil	64
Cuadro N° 21:	Perú: Modelo con variables instrumentales para el crédito agropecuario.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1:	Mapa de activos y contexto de hogares de agricultura familiar	21
Gráfico N° 2:	Perú: Efecto del balanceo entrópico en la muestra de ENAHO versus ENA	36
Gráfico N° 3:	Perú: Evolución de pobreza de la agricultura familiar, 2012-22.....	51
Gráfico N° 4:	Perú: Evolución de variables sociodemográficas, 2012-22.....	52
Gráfico N° 5:	Perú: Evolución de activos de la agricultura familiar, 2012-22	53
Gráfico N° 6:	Perú: Evolución de variables de contexto institucional y geográfico en ENAHO, 2012-22.....	54
Gráfico N° 7:	Perú: Evolución de variables sociodemográficas de la ENA, 2015-19, 2022.....	67
Gráfico N° 8:	Perú: Evolución de los activos de la ENA, 2015-19, 2022.....	68
Gráfico N° 9:	Perú: Evolución de la mano de obra familiar y nivel de educación, 2015-19, 2022.....	69
Gráfico N° 10:	Perú: Evolución de titulación y capacitación (porcentaje), 2015-19, 2022.....	70
Gráfico N° 11:	Perú: Evolución del acceso al crédito, información agraria y asistencia técnica (porcentaje), 2015-19, 2022.....	71
Gráfico N° 12:	Perú: Evolución de variables de contexto de la ENA, 2015-19, 2022.....	72

RESUMEN

Esta investigación identifica los factores estructurales que influyen en el desempeño y limitaciones para la transformación de la agricultura familiar en el Perú en cuanto a su capacidad productiva, productividad agropecuaria, pobreza e ingresos. Estos factores se relacionan a las limitaciones que enfrenta la agricultura familiar para un proceso de transformación hacia mayores niveles de productividad e ingresos en el largo plazo. El estudio utiliza información actualizada e integrada de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), para el periodo 2012-2022. Se identifican dichos factores estructurales estimando modelos causales entre variables sociodemográficas, de activos, de contexto institucional, geográfico y de acceso a mercados; como causantes de la capacidad productiva, productividad e ingresos de los hogares que conforman la agricultura familiar en el país. Igualmente, se analizan las trayectorias de estos factores durante la última década, de tal forma que se revelan factores estructurales que vienen afectando su desempeño. Esta investigación ofrece una utilidad inmediata para la política pública, en la medida que permite identificar y cuantificar los diversos factores que requieren intervenciones y tipos de programas distintos con la finalidad de avanzar en los logros de los ODS.

ABSTRACT

This research identifies the structural factors that influence the performance and transformation of family farming in Peru in terms of their productive capacity, agricultural productivity, poverty and income. These factors are related to the limitations faced by family farming for a process of transformation towards higher levels of productivity and income in the long term. For this purpose, updated and integrated information from the National Household Survey (ENAH) and the National Agricultural Survey (ENA) for the period from 2012 to 2022 is used. These structural factors are identified by estimating causal models between sociodemographic, asset holding, institutional, geographic and market access context variables, as causes of the productive capacity, productivity and income of the households that make up family farming in the country. Likewise, the trajectories of these factors during the last decade are analyzed, in such a way that structural factors that have been affecting the performance of family farming are revealed. This research offers immediate utility for public policy to the extent that it allows the identification and quantification of the various factors that require different interventions and types of programs in order to advance the achievement of the SDGs.

INTRODUCCIÓN

El documento presenta el análisis y resultados de un estudio orientado a identificar y medir los factores estructurales que influyen en la capacidad de la agricultura familiar peruana para mejorar sus niveles de vida en el contexto de las políticas e instituciones presentes durante el periodo 2012-2022. Dichos factores son importantes para entender las dificultades que enfrenta este sector para iniciar un proceso de transformación hacia mayores niveles de productividad e ingresos en el largo plazo.

En la primera sección se plantea la fundamentación del problema de investigación en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para la presente década en términos de la agricultura familiar, con un planteamiento de las principales preguntas que orientan el estudio.

A continuación, en las dos secciones siguientes se presentan los objetivos y justificación de la investigación, para luego presentar el marco teórico, basado en un modelo de unidad familiar agropecuaria y un mapeo entre factores estructurales (activos, contexto) y procesos de transformación agraria, para luego realizar la formulación de las hipótesis del trabajo.

El estudio describe el tipo de investigación llevada a cabo y el enfoque metodológico adoptado, asimismo, explica la estrategia econométrica desarrollada en base al modelo teórico planteado. También plantea una discusión sobre la adecuada identificación de la agricultura familiar en las dos encuestas más importantes que utiliza el estudio, así como su alineamiento en base a un proceso de rebalanceo muestral de la ENAHO para que sea compatible con la ENA en la distribución de la superficie agraria equivalente, sexo y edad del jefe/a de hogar.

En la siguiente sección se presenta los resultados y discusión de hallazgos correspondientes. Estos se desarrollan para cada tipo de encuesta utilizada, buscando identificar similitudes y diferencias en los resultados obtenidos en base a ambos instrumentos. Igualmente, se presenta el análisis de la evolución de las variables estructurales para el periodo 2012-2022, también buscando relacionar las trayectorias con procesos de mejora o deterioro de la capacidad productiva y de generación de ingresos de la agricultura familiar.

Finalmente, se presenta las principales conclusiones del estudio en términos generales, identificando resultados y trayectorias a niveles agregados. Y plantea algunas recomendaciones para continuar y ampliar la agenda de investigación en relación a los factores estructurales que limitan la transformación de la agricultura familiar en el Perú.

1. FUNDAMENTO DEL PROBLEMA

La agricultura familiar en el Perú representa un sector de gran importancia social y económica. Estimados en base a la ENAHO-2021, indican que un aproximado de 6,7 millones de personas viven en hogares agropecuarios, lo que equivale un 20% de la población del país. Usando la misma encuesta se estima que los hogares agropecuarios tienen una incidencia de pobreza monetaria de 41%, que es prácticamente el doble de incidencia que para los hogares no agropecuarios (22%).

Según estimaciones del INEI, para el año 2017 el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario representó el 5,2% del PIB total. Esto quiere decir, que el nivel promedio de productividad (PIB/PEA) del sector agropecuario es aproximadamente un 25% del promedio del conjunto de la economía, indicando un importante problema de baja productividad e ingresos.

Cuadro N° 1
LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE - ODS Y METAS RELACIONADAS A LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL PERÚ

ODS	Metas relevantes
Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo	1.1 Para 2030, erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida por un ingreso por persona inferior a 1,25 dólares al día.
	1.2 Para 2030, reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños y niñas de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales.
Objetivo 2: Poner fin al hambre	2.1 Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.
	2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.
	2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.
	2.5 Para 2030, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente.
	2.6 Para 2030, aumentar los recursos hídricos de pequeña escala, mejorar la eficiencia de los recursos hídricos en la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la acuicultura, y desarrollar la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de cuencas hidrográficas.
Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países	10.1 De aquí a 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional.
	10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.
Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
	13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

Fuente: Naciones Unidas (2023). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
Elaboración propia.

El problema principal de la agricultura familiar es su baja productividad y altos niveles de pobreza, en un contexto de políticas públicas que no han sido efectivas para enfrentarlo en las últimas dos décadas. Enfrentar el problema de la agricultura familiar en el Perú es clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al año 2030. El cuadro N° 1 muestra algunos de los ODS y metas en lo que respecta al tema de la agricultura familiar que ocupa un lugar central.

La agricultura familiar produce una proporción importante de los alimentos consumidos por los hogares peruanos (57% de la oferta agrícola y 47% de la oferta pecuaria). (Pintado, 2022). Adicionalmente, la incidencia de pobreza y pobreza extrema es mucho más alta en los hogares agropecuarios, que viven mayoritariamente en zonas rurales de difícil acceso para los servicios básicos de salud, educación e infraestructura. Igualmente, la agricultura familiar es uno de los sectores más severamente afectados por el cambio climático, y se convierte por ende en un actor central para políticas de adaptación que reduzcan su alta exposición y vulnerabilidad al riesgo climático.

Este estudio propone identificar factores estructurales que expliquen las dificultades que enfrenta la agricultura familiar en el Perú para iniciar una transformación que le permita generar ingresos adecuados y sostenibles, así como incrementar su productividad, y producción de alimentos inocuos y nutritivos (seguridad alimentaria). El estudio plantea evaluar críticamente el concepto de “transformación agraria”¹, observado en países industrializados, para plantear un enfoque teórico basado en las características y regularidades observadas en el caso bajo estudio para un país en proceso incipiente de desarrollo e industrialización.

La pregunta general que el estudio aborda es ¿cuáles son los factores estructurales que en el periodo 2012-2022 han venido influyendo en el desempeño de la agricultura familiar en cuanto a mejorar su capacidad productiva e ingresos agropecuarios adecuados y sostenibles?

Las preguntas específicas son:

- i. ¿Qué variables específicas de la agricultura familiar y su entorno son relevantes para medir y evaluar empíricamente los factores estructurales que influyen en el desempeño de la agricultura familiar en el Perú en términos de capacidad productiva, productividad, pobreza e ingresos?
- ii. ¿Qué tendencias se identifican en las trayectorias de estos factores estructurales para el periodo 2012-2022?

1 Entendemos como transformación agraria a un proceso en el que aumenta de manera sistemática y sostenible la productividad de la tierra y el trabajo agrícola en un periodo determinado (Timmer, 1988).

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a) **Objetivo General**

El objetivo principal de la investigación es identificar y cuantificar factores estructurales que inciden en el desempeño de la agricultura familiar en el Perú y limitan su transformación, de tal forma que las familias agropecuarias alcancen ingresos adecuados y sostenibles en el tiempo.

b) **Objetivos Específicos**

- Analizar bases de datos generadas por el INEI como la ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares) y la ENA (Encuesta Nacional Agropecuaria) en el periodo 2012-2022, que permitan generar una identificación de factores estructurales relevantes tanto en forma estática como dinámica con respecto a la agricultura familiar en el Perú;
- Identificar y medir variables en las bases de datos utilizadas que den cuenta de factores estructurales de la manera más rigurosa y precisa;
- Estimar las relaciones causales entre factores estructurales y variables de producción e ingresos de las familias;
- Analizar las trayectorias temporales de dichas variables para el periodo de análisis 2012-2022.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se justifica en términos teóricos, metodológicos y operativos. Desde el punto de vista teórico, se plantea un abordaje de identificación de factores estructurales para el desempeño de la agricultura familiar en base a modelos de comportamiento económico de unidades familiares en un contexto de limitado desarrollo de mercados e instituciones. La identificación de estos factores es crucial para entender las dificultades de transformación de la agricultura peruana (Coomes et al., 2019).

En términos metodológicos, el estudio combina técnicas de estimación de modelos econométricos convencionales, con un análisis descriptivo de las tendencias en variables determinantes de los resultados observados en términos de producción, productividad e ingresos. Este enfoque permite combinar un análisis de factores estructurales con una mirada a los procesos de cambio (o deterioro) en dichos factores, que explican los problemas para la transformación de la agricultura peruana en los términos planteados por Timmer (1988) para lograr niveles de productividad e ingresos sostenibles en el largo plazo.

Desde un punto de vista operativo, el estudio es útil para el diseño e implementación de políticas más efectivas para enfrentar el problema de la agricultura familiar y su transformación (de Janvry & Sadoulet, 2020), con impactos potenciales en objetivos de desarrollo sostenible (ODS) relacionados con la reducción de pobreza, eliminación del hambre y la inseguridad alimentaria, reducir desigualdades y enfrentar el cambio climático (López et al., 2020).

El presente estudio plantea evaluar los factores estructurales que inciden en el desempeño y transformación de la agricultura familiar para el periodo 2012-2022. El estudio se orienta a dotar a autoridades y la sociedad peruana de instrumentos más efectivos para la política pública, basados en el análisis de datos y evidencia sobre el sector de la agricultura familiar, que permita diseñar e implementar mejores estrategias y programas que contribuyan a los objetivos de desarrollo sostenible planteados para la presente década hasta el año 2030 (Zegarra y Vásquez, 2023, Grisa & Sabourin, 2019).

4. MARCO TEÓRICO

Se parte de un modelo teórico de unidad familiar agropecuaria (UFA) que se describe a continuación, para luego plantear un enfoque más general referido a factores determinantes del desempeño económico de estas unidades.

4.1. Modelo de Unidad Familiar Agropecuaria

La Unidad Familiar Agraria (UFA) está compuesta por α miembros y β ($\alpha \geq \beta$) miembros en edad de trabajar. Los únicos activos productivos de la UFA son T hectáreas de tierras de igual calidad, y H jornales de mano de obra familiar de igual calidad y capacidad. La producción de la UFA puede venderse en el mercado a un precio exógeno p .

En base a estos dos factores productivos, la UFA tiene una función de producción (o frontera de producción) que es homogénea de grado uno en ambos factores (tierra y trabajo) y que puede ser descrita con la siguiente expresión:

$$Q = F(L, t) \quad (1)$$

donde “ Q ” es la producción total de la UFA, “ L ” es la mano de obra y “ t ” la cantidad de tierra utilizadas en la producción de Q .

Se asume que cada miembro recibe la misma cantidad de “ingreso” (valor del producto). Entonces el consumo per cápita de la familia se define como:

$$c = p^*(Q/\alpha) \quad (2)$$

donde p es el precio de mercado de la producción. Es posible que la familia venda toda su producción en el mercado y pueda consumir “ c ” de productos comprados en el mercado, o que consuma toda su propia producción con el costo de oportunidad dado por p .

También se asume que el trabajo total de la UFA se divide por igual entre cada miembro en edad de trabajar. Entonces la cantidad de mano de obra ofrecida per cápita por cada miembro de la familia es:

$$l = L/b \quad (3)$$

Expresiones (2) y (3) definen una UFA “igualitaria” en el sentido que el producto total es distribuido igualitariamente mientras que el trabajo per cápita es también igual para cada miembro. Esto implica que no existen conflictos al interior de la familia respecto a los incentivos para el trabajo ni respecto a la distribución del ingreso (producto).

Además, se asume que la unidad busca maximizar su utilidad total sujeta a las restricciones tecnológicas, dotación de activos (H y T) y demográficas ya descritas. Todos los miembros tienen la misma función de utilidad y ésta es agregable a una función conjunta en la que todos los miembros tienen el mismo peso. Aquí también se asume una opción “igualitaria” (la maximización de la utilidad individual lleva a la maximización de la utilidad agregada). Entonces, la función de utilidad de toda la familia se define como:

$$W = \alpha U(c) - \beta V(l) \quad (4)$$

Donde $V(\cdot)$ es una función de desutilidad del trabajo (igual para todos los miembros). Entonces todos los miembros de la familia tienen la misma función de utilidad del consumo (U) y de desutilidad del trabajo (V), cuyos argumentos son el consumo y el trabajo per cápita, y las que se agregan en una función de bienestar conjunta W .

El problema de maximización de la UFA se describe de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Max } \{L, t\} W &= \alpha U[pF(L, t)/\alpha] - \beta V(l) & (5) \\ \text{s.a} & & \\ & 0 \leq L \leq H & \\ & 0 \leq t \leq T & \end{aligned}$$

Asumimos que la función de utilidad agregada $W(\cdot)$ "se comporta bien" es decir tiene un único máximo dentro del rango permisible y estrictamente positivo para las variables de mano de obra y tierra usada (L^* y t^*). Esto implica que las restricciones (6.1) y (6.2) sólo tendrían un límite máximo "por la derecha".

Una manera de reescribir este tipo de problemas de optimización es mediante el "lagrangiano":

$$\text{Max } \{L, t\} \alpha U(pF(L, t)/\alpha) - \beta V(l) + \mu (H - L) + \lambda (T - t) \quad (6)$$

Donde μ y λ representan los "precios sombra" o "multiplicadores" de las restricciones de mano de obra familiar y de tierra respectivamente.

El significado de estos multiplicadores o precio sombra es importante: indican el impacto en la función maximizada de incrementar en una unidad la dotación de mano de obra (μ) o de tierra (λ) para la UFA.

Las condiciones de primer orden del problema para describir el valor óptimo de las dos variables de decisión son:

$$dW/dL = p U_c' FL' - V' - \mu = 0 \quad (6.1)$$

$$dW/dt = p U_c' Ft' - \lambda = 0 \quad (6.2)$$

Y las condiciones de complementariedad para los precios sombra no negativos son:

$$(H - L^*) \mu = 0; \quad (6.3)$$

$$(T - t^*) \lambda = 0. \quad (6.4)$$

Donde los asteriscos denotan una solución al problema de maximización.

La situación generalizada de la agricultura familiar en países como el Perú puede describirse como un excedente de mano de obra para la UFA ($\mu^* = 0$), pero no de tierras ($\lambda^* > 0$), sino que más bien es el factor limitante. Esto implica que la UFA puede aumentar producción si accediera a más tierra. La existencia de un excedente de mano de obra indica que la UFA puede perder mano de obra (hasta $H - L^*$) y esto no afectaría a la producción. La presión demográfica en el campo crea un excedente "puro" de mano de obra mientras la tierra es relativamente escasa.

En estas condiciones, el valor óptimo de producción para la UFA viene dado por la siguiente expresión.

$$Q^* = F(L^*, H) \quad (7)$$

Donde L^* depende de parámetros de la función de utilidad, demográficas y de la función de producción.

En general, la expresión (7) implica que la capacidad de producción de la UFA dependerá de su dotación de tierras, si ésta se expande, podrá producir más ya que tiene mano de obra excedentaria. Esta misma lógica se puede aplicar a un conjunto de activos productivos, que limitan la producción de la UFA en un contexto de mano de obra excedentaria. Esta es la base para las estimaciones econométricas en el presente estudio.

En dicho modelo, las UFA maximizan su utilidad familiar sujetas a restricciones en sus activos de trabajo familiar y tierra, teniendo en cuenta atributos demográficos y de funcionamiento del mercado de productos. El modelo se plantea en un **contexto general de existencia de mano de obra excedentaria en la agricultura familiar**, es decir, donde la productividad marginal del trabajo tiende a ser relativamente baja o estar por debajo de la media de la economía en general.

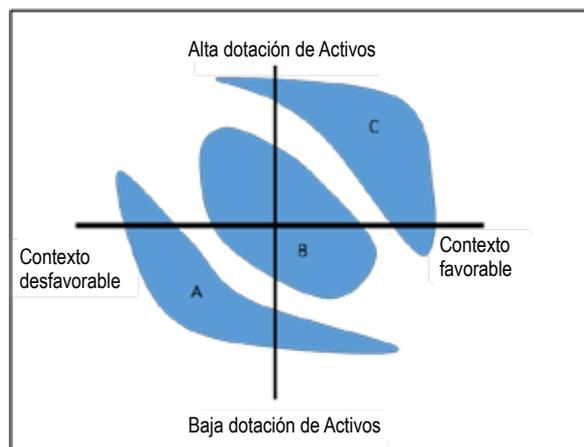
En el modelo UFA el activo tierra es el factor limitante que impide que la producción agropecuaria aumente en un contexto de dificultades para expandir el acceso a dicho activo. La expresión (7) sintetiza la lógica del modelo, en donde el valor de la producción agropecuaria depende de factores sociodemográficos, precio de los productos y activos de la unidad familiar agropecuaria. Esta misma lógica se puede aplicar a variables de resultado como la producción, productividad e ingresos de las unidades familiares agropecuarias.

En adición, se plantea una conceptualización amplia sobre las posibilidades de desarrollo de la agricultura familiar en territorios específicos. Schetjman y Berdegué (2004) enfatizan dos dinámicas importantes: (i) la articulación a mercados dinámicos y; (ii) el desarrollo de una institucionalidad local para la gobernanza en los territorios.

En este contexto, el presente estudio se orienta a la identificación y cuantificación de un conjunto de factores estructurales que determinan los resultados obtenidos por la agricultura familiar. Dichos factores se relacionan al acceso a activos (públicos y privados) y a la capacidad de los productores para rentabilizar estos activos en condiciones de mercado e instituciones realmente existentes.

Al respecto, los hogares de agricultura familiar pueden ubicarse en un “mapa de activos y contexto de mercados e instituciones” adaptado del diagrama planteado por (Berdegué y Escobar, 2002).

GRÁFICO N° 1
MAPA DE ACTIVOS Y CONTEXTO DE HOGARES DE AGRICULTURA FAMILIAR



Fuente: Adaptado de Berdegué y Escobar (2002).
Elaboración propia.

En el eje vertical del gráfico N° 1 considera la dotación de activos privados como: la tierra, capital físico, humano, natural, social y financiero; y la dotación de mano de obra y otros recursos (Cornia, 1985; Feder, 1987; Kehinde et al., 2021; Qin & Liao, 2016).

Los hogares con mayores dotaciones se ubican en la parte superior, y los que tienen baja dotación en la parte inferior. De otro lado, en el eje horizontal se muestra el contexto de mercados, geográficos, instituciones y provisión de bienes públicos que enfrentan los hogares, teniendo igualmente a los mejores dotados en la parte derecha y los menos favorecidos en la parte izquierda del gráfico.

El **grupo A**, ubicado mayoritariamente en el cuadrante izquierdo inferior, identifica a aquellos hogares agropecuarios en situación de pobreza extrema o alta vulnerabilidad económica y social, con baja dotación de activos y un contexto desfavorable para generar ingresos. No solo se identifica en la actividad de agricultura sino también en otras actividades no agropecuarias. Este grupo, es el que está teniendo mayores dificultades para la transformación agraria y se requiere un mejor entendimiento de sus limitaciones y potencialidades en el mediano y largo plazo. En el otro extremo, el **grupo C** refiere a hogares que tienen una posición de activos y contexto más favorable para la generación de ingresos, y que en gran medida han iniciado un proceso de transformación agraria. Estos hogares ya han podido superar las mayores vulnerabilidades en la generación de ingresos y están más plenamente articulados a los mercados en un contexto favorable.

La tercera categoría el **grupo B**, es la que ocupa un lugar central en la identificación de factores estructurales críticos. Según Berdegué y Fuentealba (2011), este sector ha sido generalmente ignorado en las discusiones de política de desarrollo rural en Latinoamérica pese a su importancia numérica y estratégica. En este grupo se ubican hogares con una base mínima de activos privados y públicos, y un contexto en el que faltan pocos elementos críticos que le impiden pasar a la siguiente escala. Este grupo es estratégico, porque también puede generar arrastre en al grupo A (en desventaja) al generar un mayor dinamismo en las zonas rurales. Como indican las flechas del gráfico, de lo que se trata es de mover a los grupos en desventaja, A y B, hacia el cuadrante superior, y esto puede implicar distintos instrumentos de política y secuencia en las intervenciones.

La especificación econométrica presentada más adelante en la sección 7.1. se basa en el presente marco teórico general con variables de resultados explicadas por variables relacionadas a características sociodemográficas, tenencia de activos y contexto de mercados e institucionales que enfrentan las unidades agropecuarias familiares.

5. FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

La investigación plantea como hipótesis general que:

(H1) La agricultura familiar en el Perú depende de factores estructurales relacionados a sus características sociodemográficas, su dotación de activos y el contexto institucional, geográfico y de acceso a mercados que influyen en su limitada transformación en términos de su capacidad productiva y de generación de ingresos sostenibles en el largo plazo.

Las hipótesis específicas son:

(H2) Los elementos **sociodemográficos** claves se relacionan con la edad y el sexo del productor/a.

(H3) Los **activos** críticos para el desarrollo de la agricultura familiar son la dotación de tierras y ganado, el capital humano (educación), el acceso a riego y los niveles de asociatividad y organización de los productores.

(H4) Los elementos **de contexto** relacionados a la política pública que limitan el desarrollo de la agricultura familiar se deben a una limitada oferta de servicios de crédito, extensión, asistencia técnica, información agraria y titulación;

(H5) También influyen en los resultados de la agricultura familiar la ubicación geográfica, distancia a mercados, exposición al riesgo climático, así como la fertilidad del suelo de los productores.

Estas hipótesis serán operacionalizadas mediante la estimación de modelos causales de regresión basados en un modelo teórico de funcionamiento de la unidad familiar agropecuaria en el contexto de mercados e instituciones específicas.

Las regresiones a utilizar relacionan los factores potenciales (variables independientes) a los resultados en producción e ingresos de los productores agrarios (variables dependientes).

Este enfoque permitirá identificar a los factores más relevantes y a los de mayor impacto, lo que ofrece pistas para el diseño e implementación de políticas públicas.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

6.1. Tipo de estudio

La presente investigación utiliza técnicas cuantitativas para establecer potenciales relaciones causales entre factores estructurales y procesos de cambio (o estancamiento) de la agricultura familiar, con un análisis estático para el periodo 2012-2022. Igualmente, se realiza un análisis descriptivo de la evolución de dichos factores en el periodo bajo evaluación para dar cuenta de procesos de mejora o deterioro que expliquen las limitaciones para la transformación de la agricultura familiar en el Perú.

6.2. Método de investigación

La investigación se basa en un marco teórico orientado a identificar factores relevantes que influyen en las variables estructurales y evolución de la agricultura familiar en países en desarrollo como el Perú. En este contexto, el planteamiento metodológico central es identificar de manera rigurosa dichos factores (sociodemográficos, activos, relaciones con mercados, geográficas e institucionales), que explican el desempeño y las limitaciones de transformación de la agricultura familiar (valor de producción, ingresos, productividad) utilizando bases de datos de hogares y productores agropecuarios como la ENAHO y ENA.

El trabajo se dividió en tres etapas.

A. Primera etapa: Identificación de la agricultura familiar

En esta etapa se identifica a la agricultura familiar en las encuestas que serán utilizadas para el estudio. La definición oficial del Estado peruano sobre la agricultura familiar se encuentra en el Plan Nacional de Agricultura Familiar 2019-2021 (DS N°007-2019-MINAGRI).

La agricultura familiar se define como: *“el modo de vida y de producción gestionado por una familia, y cuyos miembros son la principal fuerza laboral. Incluye actividades tales como la producción agrícola y pecuaria, el manejo forestal, la industria rural, la pesca artesanal, la acuicultura y la apicultura, entre otras. A través de esta importante actividad se transmite nuestra cultura y sus múltiples manifestaciones en las artes, instituciones, economía y biodiversidad”*. Además, en cuanto a la tipología se menciona a la agricultura familiar de subsistencia (AFS), intermedia (AFI) y consolidada (AFC). Utilizando esta definición formal, las unidades agropecuarias de la agricultura familiar representan el 98% del total de unidades en el censo agropecuario. (INEI, 2012).

Sobre la base de esta definición general, se adoptará una definición operativa planteada en la Estrategia Nacional de Agricultura Familiar (Pintado, 2021), en la que se consideran dos dimensiones: (i) la dotación del activo tierra; (ii) la contratación de mano de obra permanente. Se generarán rutinas para la identificación de la AF en ambas encuestas, que es la base para el análisis posterior.

En esta etapa también se analiza la posible alineación de las dos encuestas (ENA y ENAHO), para que puedan ser utilizadas de forma consistente y complementaria para el análisis de la agricultura familiar en el Perú.

B. Segunda etapa: Identificación de variables e indicadores relevantes para el análisis

En esta etapa se hará un barrido completo de las potenciales variables que pueden ser utilizadas para el análisis en el sentido planteado por el marco teórico y las hipótesis planteadas. Este proceso requiere una discusión conceptual sobre el tipo de variables requeridas, y un detallado procesamiento de las variables, considerando su relación con la discusión conceptual y su precisión para medir aspectos relevantes.

Se plantean tres tipos de variables a identificar: (i) relacionados al activo físico, humano, social, natural, financiero. (ii) relacionados al contexto de políticas, geográficos y de acceso a servicios y mercados; y (iii) relacionados a los resultados de la actividad económica en términos de producción, ingresos y productividad agropecuaria.

C. Tercera etapa: Análisis econométrico estático y dinámico descriptivo

En esta etapa se estimarán modelos explicativos de tipo estático que relacionen las variables del tipo (i) y (ii); con las variables del tipo (iii) descritas anteriormente. Los modelos deben ser capaces de estimar la importancia relativa de las variables, y dar luces sobre los factores que sean más importantes.

El análisis estático utiliza información de corte transversal de las encuestas (ENA y ENAHO) para la estimación de los coeficientes relacionados a los factores estructurales correspondientes. En las estimaciones econométricas se tendrá en cuenta posibles problemas de endogeneidad para algunas de las variables explicativas (especialmente las de contexto relacionadas a servicios agropecuarios), buscando alternativas para eliminar o reducir este potencial problema. Igualmente, se realizan estimaciones de regresiones por cuantiles para evaluar potenciales diferencias en los coeficientes de acuerdo a la ubicación de las unidades familiares en la escala de las variables dependientes bajo evaluación.

La segunda parte del análisis pasará a la dimensión dinámica, buscando identificar procesos de cambio en los activos y contexto que ha enfrentado los hogares agropecuarios en el periodo 2012-2022. En este caso el análisis es de carácter descriptivo (no econométrico), identificando trayectorias en algunas variables críticas tanto de activos como de contexto durante el periodo bajo estudio.

7. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN - análisis

En esta sección se plantea la especificación econométrica general que se utilizará para identificar los factores que afectan la capacidad productiva y de generación de ingresos de los agricultores familiares. Luego se discute la definición de agricultura familiar y su aplicación a las encuestas ENA y ENAHO, planteando un esquema de rebalanceo muestral de ENAHO para que ésta sea compatible con ENA en el análisis posterior. Finalmente, se presenta la estadística descriptiva básica del conjunto de variables de ambas encuestas que serán usados para las estimaciones econométricas correspondientes.

7.1. Especificación econométrica

Siguiendo las pautas del marco teórico y el modelo de comportamiento de las unidades familiares agropecuarias, la expresión general a estimar mediante el método de regresión de mínimos cuadrados ordinario es la siguiente:

$$Y = \alpha + \beta * S + \kappa * A + \delta * C + \varepsilon \quad (8)$$

Donde:

- Y: valor de producción, ingreso neto y/o productividad agropecuaria
- S: características sociodemográficas
- A: activos de la unidad agropecuaria
- C: variables de contexto de políticas, geográfico y de mercado
- ε : variable aleatoria con media igual a 0 y varianza constante σ^2 , la que no está correlacionada con ninguna de las variables en S, A y C

Si se cumplen las condiciones referidas a la distribución y relación entre la variable aleatoria y las variables explicativas en (8), se pueden estimar los parámetros α , β , κ y δ de manera insesgada y eficiente utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Para reducir los problemas potenciales de heteroscedastidad y no normalidad en (8) usaremos la forma semilogarítmica, donde la variable dependiente está en logaritmos y las variables independientes en su escala original. Esto implica que los coeficientes estimados miden (aproximadamente) la variación porcentual en la variable dependiente ante un cambio unitario de escala.

Un problema potencial de las estimaciones de (8) es la existencia de endogeneidad en algunas de las variables independientes (A. Cawley et al., 2018; Gebregziabher et al., 2012). En particular, la forma en que se miden las variables de servicios agropecuarios (acceso a crédito, servicio de extensión, asistencia técnica, titulación, información agraria) al nivel del productor combina elementos de oferta y demanda, con lo que se podría introducir un elemento de endogeneidad potencial para estas variables (la mayor demanda por crédito, por ejemplo, puede estar asociada a variables no observables de habilidad del agricultor, lo que la hace relativamente endógena).

Para reducir el impacto potencial del problema de endogeneidad en estas variables se plantean dos estrategias: (i) instrumentalizar la variable de crédito (Cawley et al., 2015; Key & McBride, 2008); (ii) las demás variables de servicios se medirán a nivel de unidades geográficas mayores como el distrito, de

tal forma que identifiquen la situación “promedio” de la zona en donde se ubica el productor, que tiende a ser exógena a este.

Para complementar las estimaciones utilizando regresiones lineales, también se estimarán regresiones por cuantiles (Abafe et al., 2022). Estas regresiones permiten identificar variaciones en el valor de los coeficientes de acuerdo a la ubicación de las observaciones en la distribución de la variable dependiente. Por ejemplo, es posible identificar de manera insesgada coeficientes para el primer quintil de la distribución en el valor de producción agropecuaria, es decir, en los agricultores con menor capacidad productiva dados sus activos y contexto. En forma similar, se pueden estimar los coeficientes para los agricultores ubicados en el quintil superior de capacidad productiva. Estas estimaciones arrojan luces sobre impactos diferenciados de las variables independientes por tamaño absoluto o relativo de las unidades agropecuarias (Kaditi & Nitsi, 2010; Mishra & Moss, 2013).

Otra especificación econométrica que utilizaremos se refiere a la probabilidad de que un hogar agropecuario esté en situación de pobreza². En este caso, la variable dependiente es una dicotómica con valor 1 si el hogar es pobre y 0 si no lo es. Utilizamos una especificación del tipo logit para evaluar factores que influyen en dicha probabilidad de acuerdo a:

$$\text{Prob(Pobre)} = a + b*S + k*A + d*C + \varepsilon \quad (9)$$

Donde

$$P(\text{Pobre}) = \exp(a + b*S + k*A + d*C) / [1 + \exp(a + b*S + k*A + d*C)] \quad (10)$$

S: características sociodemográficas

A: activos de la unidad agropecuaria

C: variables de contexto de políticas, geográficos y de mercados

ε : variable aleatoria con distribución logística que no está correlacionada con ninguna de las variables en S, A y C

La estimación de (9)-(10) permite inferir el efecto de las variables independientes en la probabilidad de estar en pobreza mediante la regresión logística.

7.2. Definición de agricultura familiar

Actualmente se cuenta con una definición formal y oficial de la agricultura familiar en el Perú. En efecto, en la Estrategia Nacional de Agricultura Familiar-ENAF del MINAGRI (2015) se adopta la definición de la Comisión por el Año Internacional de la Agricultura Familiar del 2014 (acta sexta sesión) como:

“El modo de vida y de producción que practican hombres y mujeres de un mismo núcleo familiar en un territorio rural en el que están a cargo de sistemas productivos diversificados, desarrollados dentro de la unidad productiva familiar, como son la producción agrícola, pecuaria, manejo forestal, industrial rural, pesquera artesanal, acuícola y apícola entre otros, siendo esta heterogeneidad debido a sus características socioeconómicas, tecnológicas y por su ubicación territorial. La familia y la unidad productiva están vinculadas y combinan funciones económicas, ambientales, productivas, sociales y culturales.” (MINAGRI, 2015, p.10-11).

2 La medición de la pobreza sólo se realiza en la ENAHO, que mide el conjunto de fuentes de ingreso de los hogares. La ENA, por su parte, sólo mide VBP e ingreso neto agropecuario, pero no otras fuentes no agropecuarias de ingreso de los hogares.

Además de esta definición general, la ENAF adopta una clasificación operativa aplicada al IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), y que arroja que un 97% de las unidades agropecuarias en el Perú pertenecen al sector de la agricultura familiar. La definición operativa utiliza dos dimensiones: (i) el tamaño de la unidad agropecuaria; (ii) la contratación de mano de obra permanente. Las unidades por debajo de las 10 hectáreas estandarizadas³ y que no contratan mano de obra permanente de ningún tipo son clasificadas como parte de la agricultura familiar. Las unidades con más de 10 hectáreas estandarizadas y algún tipo de contratación no familiar son clasificadas como agricultura no familiar o empresarial.

7.2.1. La agricultura familiar en la ENA

La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) tiene como marco muestral al IV Censo Agropecuario, y contiene las variables para medir las dos dimensiones requeridas en la definición oficial de agricultura familiar (superficie estandarizada y contratación de mano de obra permanente). A continuación, se describen algunas características de la ENA, y luego se procede al proceso de identificación de la agricultura familiar en dicha encuesta.

Esta encuesta es aplicada por el INEI con la finalidad de evaluar el desempeño del sector agrario de forma periódica (anual). La encuesta se diseñó usando como marco muestral al IV Censo Agrario (CENAGRO) del año 2012, y tiene como principal objetivo la identificación de brechas de desarrollo de los productores agropecuarios. Se ha levantado desde el 2014 hasta el 2022, pero teniendo como interrupción el año 2020 y 2021 debido a las dificultades ocasionadas por el COVID-19.

El Marco Muestral de la ENA combina un marco de área, generado a partir de los Sectores de Empadronamiento Agropecuario (SEAs) del IV CENAGRO. Dichos SEAs fueron agrupados en conglomerados para generar una mayor homogeneidad en el número de unidades agropecuarias por unidad, y se usaron estos conglomerados como la Unidad Primaria de Muestreo (UPM) de la encuesta. Cabe señalar, que las unidades agropecuarias a seleccionar en este marco de áreas tienen un límite superior de hasta 50 hectáreas de acuerdo a la información disponible en IV CENAGRO. En adición, la ENA utiliza un marco de lista de empresas y unidades agropecuarias grandes identificadas en el CENAGRO y de registros administrativos. Para el marco de lista de empresas y unidades grandes se aplica cobertura censal en la encuesta (todos son encuestados). Para los fines del presente estudio, solamente usaremos el marco de áreas de hasta 50 hectáreas, ya que las empresas y unidades grandes no se consideran parte de la agricultura familiar por definición.

La población bajo estudio comprende a las unidades agropecuarias del país con menos de 50 hectáreas de superficie agropecuaria y los productores (medianos y pequeños) que las conducen, es decir que tienen a su cargo la conducción técnica y económica de una Unidad Agropecuaria. No forman parte del estudio las empresas, cooperativas de productores agropecuarios, asociaciones de productores agropecuarios, comunidades campesinas o comunidades nativas y productores/as agropecuarios/as con más de 50 hectáreas de superficie agropecuaria.

El tamaño de la muestra de la Encuesta Nacional Agropecuaria inicial (en 2014) fue de 25 000 unidades agropecuarias, pero el tamaño de la muestra se ha ido incrementando en las rondas sucesivas (en 2022 llegó a 31 440 unidades muestreadas). Del proceso de selección muestral se obtiene un factor de expansión por cada UA. Igualmente, se estratifica la muestra por región natural y departamental y, por lo tanto, los resultados tienen niveles de inferencia para estos estratos y el nivel nacional.

La ENA trabaja con varias unidades de estudio: (i) la unidad agropecuaria – UA (conjunto de terrenos o parcelas utilizados total o parcialmente para actividad agropecuaria); (ii) la parcela (porción de la UA

³ La tierra se estandariza en relación a una hectárea bajo riego en la costa, que es la tierra de mayor valor productivo (Pintado, 2018).

que no tiene continuidad territorial con el resto de los terrenos); (iii) el cultivo sembrado y cosechado. La encuesta se aplica al productor(a) agropecuario(a) (persona natural o jurídica que toma las decisiones principales sobre el uso y control de las operaciones de la UA). Los distintos módulos de la encuesta son aplicables a alguna de estas unidades, las que están concatenadas y pueden ser agregadas al nivel de cada UA conducida por un productor(a) agropecuario(a).

Identificación operativa de la agricultura familiar en la ENA

La identificación operativa de las unidades agropecuarias que serán consideradas como parte de la agricultura familiar en la ENA requiere construir dos variables: (i) superficie en hectáreas estandarizadas; (ii) si el productor(a) contrata mano de obra permanente. A continuación, se describe la medición de ambas variables.

Superficie estandarizada

Para la construcción de la variable de superficie estandarizada utilizaremos dos preguntas de la ENA.

En primer lugar, la P104 del Capítulo 100 de Características del Productor Agropecuario, que define la superficie agropecuaria total (en hectáreas) conducida en la unidad agropecuaria por el agricultor/a:

104. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A, ¿CUÁL FUE LA SUPERFICIE TOTAL DE TODAS LAS PARCELAS O CHACRAS QUE TRABAJÓ O CONDUJO EN ESTE DISTRITO (Incluya barbecho, descanso, montes y bosques, etc.)?

Además, para identificar el área bajo riego dentro de la UA usaremos la pregunta P212 del Capítulo 200 de cultivos sembrados y cosechados en cada parcela, que se muestra en el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 2
PREGUNTAS EN LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA - ENA
PARA MEDIR EL ÁREA GEOGRÁFICA BAJO RIEGO**

CAPÍTULO 200. CULTIVOS COSECHADOS EN LA UNIDAD AGROPECUARIA

SECCIÓN 200A. SUPERFICIE COSECHADA Y SEMBRADA

PARCELA N° 1_NOMBRE

EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE A, ¿TUVO COSECHA?

209.	210.	211.	212.	213.
¿CUÁNDO FUE LA SIEMBRA/INSTALACIÓN DE.....?	¿CUÁL FUE LA SUPERFICIE SEMBRADA DE.....?	AL SEMBRAR EL/LA CONSIDERO: (Seleccione uno o más códigos)	PRINCIPALMENTE, ¿DE DÓNDE PROCEDE EL AGUA PARA REGAR EL CULTIVO DE.....?	¿QUÉ SISTEMA DE RIEGO UTILIZÓ?
	Si en la Pgta. 204 el cultivo es Tipo 2 o 3, anote 0 en enteros y 000 en decimales	¿El clima de la zona? 1 ¿La disponibilidad de agua? 2 ¿La profundidad del suelo? 3 ¿El tipo de suelo? 4 ¿La inclinación o pendiente de la parcela/ chacra? 5 ¿La fertilidad del suelo? 8 NINGUNA DE LAS ANTERIORES 6 NO SEMBRÓ 7	Lluvia(Secano)..... 1 Río..... 2 Manantial o puquio.....3 Pozo/agua subterránea..... 4 Reservorio (represa)...5 Pequeño reservorio / embalse de regulación estacional . 6 Otro (Especifique).....7	Exudación ..1 Goteo.....2 Micro-aspersión...3 Aspersión ...4 Multicompuertas5 Mangas6 Gravedad ...7 Otro 8 (Especifique)

Pase a 214

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

La P212 está definida a nivel de cultivo dentro de cada parcela. Por este motivo, se define si por lo menos un cultivo en la parcela utiliza riego (es decir, el agua utilizada no es de lluvia), y se asume que toda la parcela tiene riego si se cumple esta condición. Luego se agrega a nivel de cada unidad agropecuaria para ser integrada con la P104 del Capítulo 100. En base a P104 y P212 es posible generar la superficie bajo riego en cada UA, que es la base para calcular el área estandarizada.

Para estandarizar el área de cada UA utilizamos las equivalencias planteadas por Pintado (2021) y que fueron usadas para identificar a la agricultura familiar en la ENAF. Las equivalencias se muestran en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 3
EQUIVALENCIAS PARA EL ÁREA ESTANDARIZADA

Superficie agrícola bajo riego:		
Costa: 1/1	Sierra: 1/1,9	Selva: 1/1,6
Superficie agrícola bajo seco:		
Costa: 1/2,1	Sierra: 1/4,0	Selva: 1/3,4

Fuente: Pintado (2021).

Las tierras se estandarizan a hectáreas de costa bajo riego de acuerdo a la ubicación por región natural.

Contratación de mano de obra permanente

La segunda dimensión para la definición operativa de agricultura familiar es la capacidad de la unidad para contratar mano de obra permanente. Se plantea que la agricultura familiar no contrata trabajadores permanentes, por lo que es necesario indagar por el uso de mano de obra en la encuesta. Para implementar esta definición usaremos la pregunta 1001 del Capítulo 1000 sobre costos de producción de la unidad agropecuaria.

CUADRO N° 4
PREGUNTAS EN LA ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA (ENA) SOBRE LA MANO DE OBRA PERMANENTE

CAPÍTULO 1000. COSTOS DE PRODUCCIÓN						
A. AGRÍCOLA					S/	1001A. EN TOTAL, ¿CUÁNTOS HAN SIDO:
1001. DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE A	1	Arrendamiento de tierras?				
	2A	Pago a jornaleros o peones permanentes (mano de obra contratada, que viene trabajando en la unidad agropecuaria por un período de 6 meses o más)	Hombres?			
			Mujeres?			
	2B	Pago a jornaleros o peones eventuales (mano de obra contratada, que viene trabajando en la unidad agropecuaria por un período menor de 6 meses)	Hombres?			
			Mujeres?			

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

La pregunta permite identificar si durante los últimos 12 meses, previos a la encuesta, el agricultor(a) ha contratado mano de obra permanente. Esta es la segunda dimensión que se utilizará para identificar a la agricultura familiar en la ENA.

Finalmente, la definición oficial considera que una UA es parte de la agricultura familiar si tiene al menos 10 hectáreas equivalentes y no contrata mano de obra permanente. Las unidades que no cumplen con estos criterios no se consideran parte de la agricultura familiar.

7.2.2. La agricultura familiar en la ENAHO

La ENAHO busca representar la situación socioeconómica del conjunto de hogares del país, y, por ende, está en capacidad de capturar información sobre hogares en los que viven agricultores(as) familiares. Es, por este motivo, otra fuente importante de información sobre este sector. La población objetivo es el conjunto de todas las viviendas particulares y sus ocupantes residentes en el área urbana y rural del país. El marco muestral para la selección de la muestra está constituido por información proveniente de los Censos de Población y Vivienda, y material cartográfico para tal fin. Las unidades de muestreo son las siguientes:

En el área urbana:

- La Unidad Primaria de Muestreo (UPM) es el centro poblado urbano con 2 mil a más habitantes.
- La Unidad Secundaria de Muestreo (USM) es el conglomerado que tiene en promedio 120 viviendas particulares.
- La Unidad Terciaria de Muestreo (UTM) es la vivienda particular.

En el área rural:

- La Unidad Primaria de Muestreo (UPM) es de dos tipos:
 - El centro poblado urbano con 500 a menos de 2 mil habitantes.
 - El Área de Empadronamiento Rural (AER) el cual tiene en promedio 100 viviendas particulares.
- La Unidad Secundaria de Muestreo (USM) es la vivienda particular.

La muestra es del tipo probabilística, de áreas, estratificada, multietápica e independiente en cada departamento de estudio. Para el año 2022, por ejemplo, la muestra total de conglomerados fue de 5 359, con 3 782 conglomerados en el área urbana y 1 577 conglomerados en el área rural. La muestra total de viviendas particulares fue de 36 848, distribuidas 24 256 viviendas en el área urbana y 12 592 viviendas en el área rural.

La unidad de investigación está conformada por: (i) los integrantes del hogar familiar; (ii) los trabajadores del hogar con cama adentro reciban o no pago por sus servicios; (iii) los integrantes de una pensión familiar que tienen como máximo 9 pensionistas; y (iv) las personas que no son miembros del hogar familiar, pero que estuvieron presentes en el hogar los últimos 30 días antes del día de la encuesta.

Un elemento clave de la ENAHO para los propósitos de este estudio es que captura información de hogares en los que ocurre actividad agropecuaria por uno o más de sus miembros a través de las preguntas dirigidas a obtener información de ingreso por trabajo independiente del productor agropecuario. En la sección de la encuesta que estudia dichos ingresos (Módulo22 y archivo del cuestionario ENAHO02), se identifica al productor agropecuario y al hogar productor agropecuario. En base a este módulo se puede identificar productores y productoras agropecuarias y aplicar la definición oficial de agricultura familiar.

Identificación operativa de la agricultura familiar en la ENAHO

En el módulo del productor agropecuario se registra cada una de las parcelas conducidas por uno o más miembros de cada hogar, para las que se detalla el área (en hectáreas) y el tipo de riego utilizado. Las preguntas son 5B (área) y 5F (riego), que se muestran a continuación.

CUADRO N° 5

PREGUNTAS EN LA ENCUESTA NACIONAL DE HOGARES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE PARCELAS

5A. N° DE PARCELA	5B. EXTENSIÓN DE LA PARCELA (Hectáreas)	5C. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿ESTA PARCELA SE USÓ PARA: (Acepte una ó más alternativas)	5D. ¿EL RÉGIMEN DE TENENCIA ES:	5E. ¿ESTA PARCELA CUENTA CON:	5F. ¿EL TIPO DE RIEGO ES: (Acepte una ó más alternativas)
		<i>Cultivos de campaña (transitorios)?</i> 1 <i>Cultivos permanentes?</i> 2 <i>Pastos naturales?</i> 3 <i>Montes y bosques?</i> 4 <i>Barbecho?</i> 5 <i>Descanso?</i> 6 <i>Otro? (Especifique)</i> 7	<i>Propia?</i> 1 <i>Alquilada?</i> 2 <i>Prestada o cedida?</i> 3 <i>Al partir?</i> 4 <i>Otro?</i> 5 (Especifique)	<i>Título inscrito en registros públicos?</i> 1 <i>Título PETT no inscrito?</i> 2 <i>Título sin registrar?</i> 3 <i>Título en trámite?</i> 4 <i>Certificado de posesión del Ministerio de Agricultura?</i> 5 <i>Certificado de posesión de la Comunidad Campesina o Comunidad Nativa?</i> 6 <i>Contrato de compra venta?</i> 7 <i>Propietario sin título?</i> 8 <i>Herencia (hijuelas, declaratoria de herederos, etc.)?</i> 9 <i>Otro? (Especifique)</i> 10	<i>Tecnificado?</i> 1 <i>Por gravedad?</i> 2 <i>Secano?</i> 3 <i>Pozo / Agua subterránea?</i> 4
1					
2					
3					

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Es posible entonces medir directamente el área bajo riego o secano que conduce cada agricultor/a. Como la unidad del módulo son las parcelas por cada miembro de hogar, se agrega información para cada miembro que registra conducción de parcelas, que pasa a ser un productor agropecuario, sumando el área total y el área bajo riego y secano. Con esto es posible generar la primera dimensión de la definición formal en cuando a superficie estandarizada en forma similar a la ENA.

De otro lado, el módulo del productor agropecuario de la ENAHO no tiene una pregunta específica que permita saber si los productores agropecuarios contratan mano de obra permanente. Por este motivo, dicha dimensión no será considerada para la aplicación de la definición formal de agricultura familiar en la ENAHO, implicando una diferencia con la ENA (en la que sí es posible dicha medición). El supuesto en este caso es que ningún productor(a) agropecuario identificado en la ENAHO contrata mano de obra permanente para su actividad agropecuaria.

Se procedió a aplicar las definiciones de agricultura familiar a la ENA de los años 2015, 2018 y 2022⁴, y a la ENAHO para los años 2012 a 2019 y 2021 y 2022⁵. La aplicación de cada criterio de identificación se realizó por separado y para ambos en conjunto. A continuación, se muestran los resultados para la ENA.

4 Cabe mencionar que el procedimiento no puede ser aplicado a la ENA del año 2014 porque la base de datos para dicho año no cuenta con la variable P104. Esto implica que la ENA de dicho año no pueda ser considerada en el análisis para el presente estudio.

5 La ENAHO del 2020 no aplicó el módulo agropecuario debido al Covid-19.

CUADRO N° 6

PERÚ: IDENTIFICACIÓN DE AGRICULTURA FAMILIAR EN LA ENA, SEGÚN CRITERIO, 2015-2018 Y 2022

criterio	Es AF	No es AF	Total	% AF
a. Superficie estandarizada				
Muestra				
2015	25 187	2 847	28 034	89,8
2018	25 354	3 144	28 498	89,0
2022	25 988	3 257	29 245	88,9
Muestra expandida				
2015	1 884 249	180 917	2 065 166	91,2
2018	1 888 522	191 891	2 080 413	90,8
2022	1 959 201	182 432	2 141 633	91,5
b. Contratación de mano de obra permanente				
Muestra				
2015	26 623	1 411	28 034	95,0
2018	27 350	1 148	28 498	96,0
2022	28 777	468	29 245	98,4
Muestra expandida				
2015	2 005 574	59 592	2 065 166	97,1
2018	2 047 354	33 059	2 080 413	98,4
2022	2 120 428	21 205	2 141 633	99,0
c. Ambos criterios				
Muestra				
2015	21 936	6 098	28 034	78,2
2018	22 500	5 998	28 498	79,0
2022	25 102	4 143	29 245	85,8
Muestra expandida				
2015	1 839 179	225 987	2 065 166	89,1
2018	1 862 142	218 271	2 080 413	89,5
2022	1 946 203	195 430	2 141 633	90,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria 2015, 2018 y 2022.
Elaboración propia.

El criterio de la superficie estandarizada es el más importante ya que implica que un 9% de UAs no sean consideradas como parte de la AF (tienen más de 10 hectáreas estandarizadas). El segundo criterio de contratación de mano de obra permanente es menos importante y excluye a entre 2% y 5% de las UAs. Aplicados los dos criterios en las muestras se identifican como parte de la AF a entre 78% y 86% de las UAs. Con la muestra expandida la estructura porcentual aparece un poco más estable entre 89 y 91%.

En conjunto la definición oficial de AF en base a los dos criterios de identificación implica que un 90% de las unidades agropecuarias de la ENA califican como parte de este sector. Para el año 2022 el estimado nacional de productores considerados como parte de la agricultura familiar, llegará a 1,95 millones.

Los resultados para ENAHO se muestran en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 7
PERÚ: IDENTIFICACIÓN DE AGRICULTURA FAMILIAR EN LA ENAHO, 2012-19 Y 2021-23

Año	No es AF	Es AF	Total	% AF
Muestra				
2012	334	9 162	9 496	96,5
2013	345	10 909	11 254	96,9
2014	339	10 846	11 185	97,0
2015	257	11 392	11 649	97,8
2016	278	12 041	12 319	97,7
2017	214	11 851	12 065	98,2
2018	327	13 203	13 530	97,6
2019	227	11 830	12 057	98,1
2021	226	10 577	10 803	97,9
2022	205	11 008	11 213	98,2
Muestra expandida				
2012	56 314	2 085 379	2 141 693	97,4
2013	51 384	2 085 170	2 136 554	97,6
2014	49 312	2 103 204	2 152 516	97,7
2015	37 986	2 140 826	2 178 812	98,3
2016	43 231	2 195 542	2 238 773	98,1
2017	30 844	2 210 514	2 241 358	98,6
2018	43 711	2 243 542	2 287 253	98,1
2019	36 941	2 237 490	2 274 431	98,4
2021	45 683	2 339 500	2 385 183	98,1
2022	39 466	2 377 615	2 417 081	98,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2014-2019 y 2021-2022.

En la muestra la AF representa entre 96% y 98% de las UAs. Con la muestra expandida la estructura porcentual es de entre 97% y 99%. En conjunto el criterio de superficie estandarizada de la definición oficial de la agricultura familiar aplicada a ENAHO implica que aproximadamente un 98% de los productores agropecuarios identificados por la encuesta califican como parte de este sector en la ENAHO. Para el año 2022 el estimado del total de productores en el sector de agricultura familiar llega a 2,38 millones.

7.3. Rebalanceo de la ENAHO en función a la ENA

La ENA y ENAHO tienen diferencias en la forma en que se definen sus muestras y por ende en su capacidad para identificar a la agricultura familiar de acuerdo a la definición oficial. La ENA se basa en un marco de áreas que representa al conjunto de unidades agropecuarias registradas en el IV CENAGRO. Esto implica que la ENA tiene capacidad de representar mejor la distribución de la tierra agropecuaria en el país. La ENAHO por su parte se basa en un muestreo de viviendas y población, y por ende tiene mejor capacidad de representar al conjunto de hogares y población distribuidos en el territorio nacional, y dentro de éstos a los que se dedican a la actividad agropecuaria⁶.

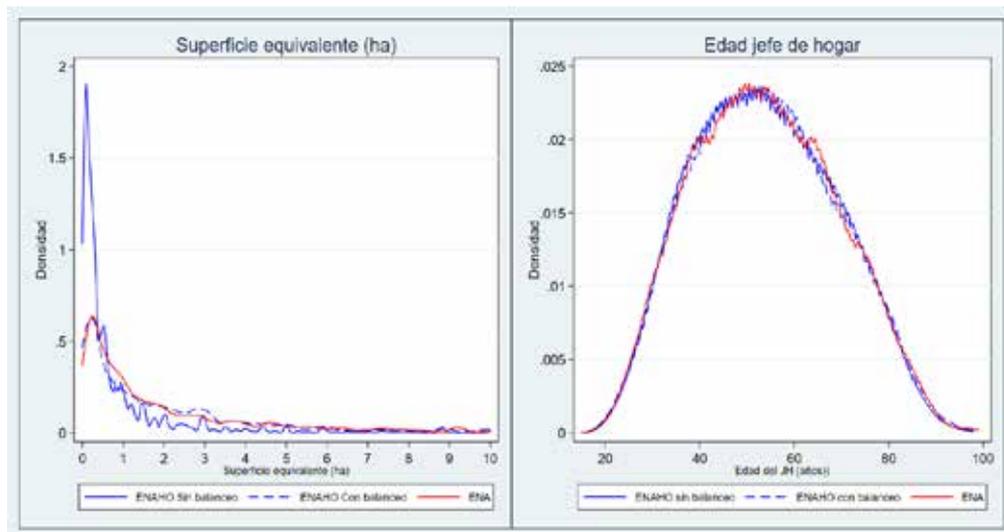
En este acápite planteamos rebalancear la ENAHO de tal forma que su muestra tenga una estructura similar a la ENA, en variables clave como la superficie equivalente, así como el sexo y edad del jefe de hogar. Para acercar las distribuciones en la superficie estandarizada entre ambas encuestas aplicamos el método de balanceo entrópico propuesto por Hainmueller & Xu (2013) en el contexto de evaluaciones de impacto. En dicho enfoque se aplica un algoritmo al grupo de tratamiento y control para que las

⁶ Una limitación de la ENAHO es que no tiene información sobre contratación de mano de obra permanente, con lo que solamente se le puede aplicar de manera parcial la definición oficial de agricultura familiar.

distribuciones de algunas variables comunes sean lo más similar posible. El algoritmo genera un vector de pesos para cada observación en el grupo de control, los que permiten equiparar ambas distribuciones hasta en sus tres momentos (media, varianza y sesgo).

En este caso buscamos que la muestra de ENAHO se asemeje a la ENA por lo que la muestra de ENAHO es el grupo de control y la ENA el grupo de tratamiento. Se aplicó la rutina⁷ a toda la muestra ENAHO (2012-2019 y 2020-2022) versus toda la muestra ENA (2015-2019 y 2022) para tres variables: superficie equivalente edad y sexo del jefe de hogar. El resultado del balanceo para la superficie equivalente y la edad del jefe o jefa de hogar se muestra en el gráfico siguiente.

GRÁFICO N° 2
PERU: EFECTO DEL BALANCEO ENTRÓPICO EN LA MUESTRA DE ENAHO VERSUS ENA



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO – ENA.
Elaboración propia.

Las líneas sólidas en azul reflejan la distribución original de ambas encuestas y la roja la que se genera utilizando los pesos del balanceo entrópico. Se puede observar que el algoritmo logra equiparar de manera muy precisa las distribuciones de superficie equivalente y edad del jefe de hogar (lo mismo sucede para el sexo del jefe de hogar no mostrado aquí) de tal forma que al aplicarle los pesos generados ambas encuestas guardan una importante correspondencia. Los pesos del balanceo entrópico se utilizarán para las estimaciones de modelos de regresión en base a la ENAHO que se presentan más adelante.

7.4. Variables utilizadas para las estimaciones

Ambas encuestas han sido evaluadas en su conjunto para identificar variables útiles para las estimaciones econométricas planteadas. En general se ha buscado que éstas sean lo más compatible posible entre ambas encuestas y que reflejen de manera directa el tipo de variables definidas en la especificación econométrica.

7.4.1. Variables de la ENAHO

Utilizando la base de la ENAHO se procesaron variables potencialmente útiles para el análisis. A continuación, en el cuadro N° 8 se presenta sus estadísticas descriptivas para la muestra que será utilizada en la estimación de modelos de regresión.

7 Utilizamos la rutina ebalance de Stata 15 con tres momentos para la equiparación.

CUADRO N° 8
PERÚ: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES UTILIZADAS DE LA ENAHO

Variable	Media	Desv. Est.
Resultado		
Valor Bruto de la Producción Agropecuaria-VBP (miles soles 2022)	13,73	66,08
Ingreso neto agropecuario (miles soles 2022)	8,47	59,31
Ingreso neto total (miles soles 2022)	25,52	30,53
Ingreso total per cápita (miles soles 2022)	7,62	9,66
Tasa de Pobreza extrema	7,5%	26,3%
Tasa de Pobreza	31,7%	46,5%
Sociodemográficas		
Edad del jefe del hogar (años)	53,91	15,21
Jefe del hogar es mujer	29,8%	45,7%
Activos		
Superficie equivalente (ha)	1,85	2,16
Número de parcelas	2,42	2,36
Valor del stock pecuario (miles de soles 2022)	4,84	11,06
Tiene acceso a riego	0,22	0,42
Mano de obra familiar (adulto equivalente)	3,12	1,51
Nivel educativo miembros de más de 14 años	6,48	3,50
Pertenece o participa en asociación agropecuaria	2,3%	14,9%
Contexto		
Ratio hectáreas con título registrado (en propiedad)	16,8%	36,7%
Hogar ha tenido algún desastre natural	23,9%	42,7%
Acceso a Internet en hogar	3,9%	19,4%
Hogares agropecuarios en zona rural	71,6%	45,1%
Observaciones	106 651	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2014-2019 y 2021-2022.

Las variables de resultado en ENAHO permiten un acercamiento tanto a la producción e ingreso neto agropecuario⁸ como al ingreso total y nivel de pobreza monetaria de los hogares de la agricultura familiar. Se puede ver que el promedio del ingreso neto agropecuario es aproximadamente un 30% del ingreso total lo que indica la importancia del ingreso no agropecuario para estos hogares (Anang & Apedo 2023; Mishra & Moss 2013). Igualmente un aporte fundamental de la ENAHO en el estudio de la agricultura familiar es que se puede medir la pobreza de manera sistemática (Achia et al., 2010; Kibet et al., 2019). Para toda la muestra de ENAHO que usamos en el presente estudio la incidencia de la pobreza extrema es de 7,5% y de la pobreza de 32%.

La encuesta también mide las dos variables sociodemográficas principales: la edad y el sexo del jefe del agricultor (Agarwal & Mahesh 2023; Liang et al., 2015a; Whatmore 1991). En cuanto a los activos se identifica el tamaño del productor (superficie equivalente) y número de parcelas. Ambas variables son muy importantes en la discusión sobre la escala de producción agraria y la productividad (Chen et al., 2011; Wineman & Jayne 2021). Se incluyen otros activos críticos como el valor del stock ganadero el acceso a riego educación (Biru & Korgitet 2019; Ferreira 2018) en el hogar (productor y miembros mayores de 14 años) así como medidas de acceso a capital social como asociaciones de productores mostrando un valor medio muy bajo de sólo 2,3% de la muestra participando en alguna organización de productores (Kehinde et al., 2021).

⁸ Todas las variables monetarias de las dos encuestas fueron deflactadas usando el deflactor implícito del PBI con año base 2022. Así, todas las variables monetarias están denominadas en soles de 2022.

Finalmente, la ENAHO tiene limitada información sobre el acceso a servicios agropecuarios claves como el acceso a crédito, servicio de extensión y asistencia técnica (que sí se encuentran en la ENA). No obstante, mide una variable sobre titulación un servicio que es clave para la producción agropecuaria, así como acceso a Internet en el hogar (que muestra un promedio muy bajo de 3,9% para toda la muestra) así como el grado de ruralidad de los hogares agropecuarios (72%).

7.4.2. Variables de la ENA

Las variables identificadas para la ENA y sus estadísticas descriptivas se presentan en el cuadro N° 9.

CUADRO N° 9
PERÚ: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES UTILIZADAS DE LA ENA

Variable	Media	Desv. Est.
Resultado		
Valor Bruto de la Producción Agropecuaria-VBP (miles soles 2022)	10,59	27,96
Productividad de la tierra (miles soles 2022)	12,26	70,20
Productividad del trabajo (miles soles 2022)	4,10	15,54
Ingreso neto agropecuario (miles soles 2022)	6,49	23,80
Sociodemográficas		
Edad del productor (años)	53,60	15,31
Productor es mujer	31,4%	46,4%
Activos		
Superficie equivalente (ha)	1,767	2,084
Número de parcelas	3,246	3,233
Valor del stock ganadero	4,790	9,530
Tiene riego	33,9%	41,8%
Adulto equivalente en labores agropecuarias	3,458	1,940
Nivel educativo miembros de más de 14 años	4,196	1,709
Pertenece asociación productores	3,7%	18,9%
Pertenece a cooperativa	1,4%	11,5%
Pertenece a comité de productores	0,3%	5,0%
Contexto		
Porcentaje parcelas tituladas en distrito	17,3%	21,0%
Capacitación agrícola en distrito	7,7%	11,7%
Capacitación pecuaria en distrito	3,9%	7,7%
El productor accedió a crédito formal	9,2%	28,9%
Información agraria en distrito	47,1%	32,1%
Asistencia técnica en distrito	5,0%	9,1%
Suelo de baja fertilidad (percepción)	61,6%	44,9%
Tuvo pérdida total en parcela por clima	5,1%	20,5%
Tuvo pérdida total en parcela por plaga	2,3%	13,8%
Distancia en horas a capital de distrito	1,557	2,591
Observaciones	140 488	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015, 2018 y 2022.

Elaboración propia.

La ENA se concentra en la actividad agropecuaria y por ende tiene una cobertura más amplia de variables relacionadas a esta actividad. Como variables de resultado se encuentran el VBP agropecuario, así como la productividad tanto de la tierra como del trabajo. Como señala Timmer (1988) las dos medidas de productividad son importantes para entender la situación del sector agropecuario. En particular

la productividad del trabajo se asocia más directamente a los niveles de ingreso y bienestar de los productores mientras la productividad de la tierra indica capacidad productiva para generar alimentos a la sociedad. La ENA también incorpora medidas más precisas sobre la asociatividad de los agricultores un tema que es de gran importancia en la literatura sobre productividad agraria (Kehinde et al., 2021; Neupane et al., 2022)

En base a la información de ambas encuestas se procede a presentar los resultados de las estimaciones de modelos donde se busca relacionar causalmente las variables sociodemográficas de activos y contexto a las variables de resultado de la agricultura familiar en el Perú.

8. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

En esta sección se presentan los resultados de estimar los modelos planteados en la sección 7.1. así como el análisis sobre la evolución de las variables explicativas en la última década. Primero se muestran los resultados en base a la ENAHO y luego la ENA.

8.1. Resultados en base a la ENAHO

8.1.1. Estimaciones de modelos de regresión lineal simple

En el cuadro siguiente se muestran las estimaciones de regresión lineal simple mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para el VBP e ingreso neto agropecuario, así como la del ingreso total y per cápita de los hogares identificados como parte de la agricultura familiar en ENAHO.

CUADRO N° 10

PERÚ: EFECTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO E INGRESOS

Variable	VBP Agropecuario	Ingreso Agropecuario	Ingreso Total	Ingreso per cápita
Edad jefe del hogar	-0,004*** 0,000	-0,005*** 0,001	0,001*** 0,000	0,011*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,275*** 0,017	-0,276*** 0,019	-0,047*** 0,009	0,016 0,010
Superficie equivalente (ha)	0,135*** 0,005	0,124*** 0,005	0,027*** 0,003	0,031*** 0,003
Número parcelas	0,082*** 0,003	0,069*** 0,003	0,015*** 0,001	0,015*** 0,002
Valor stock ganado	0,018*** 0,003	0,016*** 0,003	0,004*** 0,001	0,004*** 0,001
Tiene riego	0,366*** 0,019	0,308*** 0,021	0,126*** 0,011	0,123*** 0,012
Mano de obra familiar	0,071*** 0,005	0,083*** 0,006	0,195*** 0,003	-0,133*** 0,003
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,051*** 0,002	0,037*** 0,002	0,075*** 0,001	0,074*** 0,001
Asociación productores	0,297*** 0,038	0,264*** 0,040	0,088*** 0,026	0,120*** 0,025
% tierra titulada	0,263*** 0,020	0,268*** 0,022	0,131*** 0,011	0,132*** 0,012
Desastre natural	-0,016 0,013	-0,093*** 0,014	-0,114*** 0,009	-0,106*** 0,009
Acceso Internet hogar	0,436*** 0,047	0,407*** 0,051	0,404*** 0,028	0,429*** 0,029
Zona rural	0,093*** 0,017	0,116*** 0,019	-0,248*** 0,010	-0,253*** 0,011
Sierra	-0,603*** 0,029	-0,565*** 0,031	-0,304*** 0,015	-0,291*** 0,015
Selva	-0,064* 0,028	0,240*** 0,030	-0,137*** 0,015	-0,158*** 0,015
Año 2022	0,064* 0,026	-0,020 0,030	-0,008 0,015	0,002 0,015
Constante	1,132***	0,707***	2,009***	1,315***
R2		0,055	0,028	0,030
Observaciones		106 651	106 651	106 651

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

Elaboración propia.

La edad del jefe/a de hogar tiene efectos distintos para las variables agropecuarias versus las de ingreso total y per cápita. En el primer caso la edad tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo (aunque bastante pequeño) mientras en el segundo el efecto es positivo y de aproximadamente 1,1% para el ingreso per cápita por cada año adicional. Esta dinámica distinta para las variables indicaría cierta capacidad de los jefes de hogar para generar mayores ingresos no agropecuarios con la edad (Liang et al., 2015b; Whatmore 1991).

La jefatura del hogar por una mujer tiende a tener un impacto negativo en el VBP e ingresos agropecuarios (-28%) con un efecto mucho menor en el ingreso total (-5%) y no estadísticamente significativo para el ingreso per cápita. Esto indica que el diferencial de impacto en ingresos se relaciona a la actividad agropecuaria donde los hogares con jefatura femenina enfrentan mayores dificultades para generar niveles de producción e ingresos agropecuarios similares a hogares con jefatura masculina. No obstante este diferencial se diluye o incluso desaparece para el ingreso total y per cápita indicando que los hogares con jefatura femenina consiguen compensar su desventaja en la producción agropecuaria con generación de ingresos no agropecuarios (Agarwal & Mahesh 2023; Udry et al., 1995)

En cuanto a los activos todos tienen signos similares entre variables agropecuarias y de ingreso total salvo el caso de la dotación de mano de obra familiar. En este último caso el efecto es positivo para el VBP, el ingreso agropecuario y el ingreso total (7%, 8% y 20% de aumento por miembro adicional respectivamente) mientras es negativo para el ingreso per cápita (-13%). Este último efecto es esperado ya que aumenta el denominador de la variable dependiente por cada miembro adicional.

En el resto de activos los efectos son claramente positivos y estadísticamente significativos en todos los casos. Un mayor número de parcelas incrementa el valor de producción e ingresos en la medida que también incrementa la tierra disponible para la producción. La tierra equivalente tiene efectos de 14% y 12% en el VBP e ingreso agropecuario respectivamente por hectárea adicional; mientras el efecto cae significativamente para el ingreso total (sólo un 3%). Este diferencial indica que la producción agropecuaria es solamente una fracción del ingreso total de los hogares agropecuarios en línea con la creciente importancia del ingreso no agropecuario en los hogares rurales (Anang & Apedo 2023; Reardon et al., 1996).

El acceso a riego es una variable de gran impacto en el VBP e ingreso agropecuario incrementándolos en 37% y 31% respectivamente. El efecto es también importante en el ingreso total y per cápita con un 13% y 12% respectivamente. Estos efectos del riego han sido identificados ampliamente en la literatura (Hussain & Hanjra 2004; Marikar et al., 1992).

Los años de educación de los miembros mayores a 14 años tienen un impacto importante en todas las variables analizadas de 5% y 4% en el VBP e ingreso agropecuario y de 8% y 7% en el ingreso total y per cápita por cada año adicional. Este efecto es muy claro e indica la enorme importancia del capital humano en la mejora de la productividad e ingresos de la agricultura familiar (Biru & Korgitet 2019; Ferreira 2018).

Los resultados también indican la crucial importancia de la asociatividad tanto en las variables agropecuarias como en las de ingresos. Pertenecer a una asociación de productores incrementa en 30% el VBP agropecuario y en 26% el ingreso neto agropecuario. El efecto es menor pero también relevante en el ingreso total con 9% y de 12% en el ingreso per cápita total. La importancia de la asociatividad para la agricultura familiar también ha sido ampliamente documentada en la literatura (Kehinde et al., 2021; Neupane et al., 2022).

Finalmente, las variables relacionadas al contexto de mercado e institucionales también aparecen con impactos significativos. El acceso a la titulación tiene impactos de hasta un 27% en el VBP e ingreso agropecuario y 13% en el ingreso total y per cápita. La titulación de tierras incrementan la seguridad

jurídica sobre ésta promoviendo mayores inversiones agropecuarias con incrementos en la productividad e ingresos (Agarwal & Mahesh 2023; Feder 1987).

La ocurrencia de desastres naturales tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo con caídas de 9,3% en el ingreso neto agropecuario y de 11% en el ingreso total y per cápita de las familias agropecuarias. Esta es una clara indicación del alto riesgo que enfrentan los agricultores familiares en el Perú (un 24% de la muestra de hogares en ENAHO ha sufrido efectos de algún desastre natural durante 2012-2022). Esta situación es también frecuente para la agricultura familiar en otros contextos (Barnwal & Kotani 2013; Hasan & Kumar 2020; van Wijk et al., 2014).

La variable de acceso a Internet en el hogar tiene un efecto muy marcado en las familias agropecuarias de más de 40% de incremento en todas las variables analizadas. Cabe decir que solamente un 4% de la muestra tiene Internet en el hogar (vivienda) en la muestra para el periodo de análisis lo que no refleja necesariamente el acceso general a este servicio por ejemplo mediante telefonía celular. No obstante el impacto en la producción e ingresos de los hogares es bastante pronunciado y estadísticamente significativo tal como ha sido registrado en otros estudios a nivel internacional (Ali et al., 2016; Khan et al., 2022).

Finalmente se incluyeron variables geográficas y la variable temporal en la estimación. Los agricultores familiares ubicados en zona rural⁹ tienen VBP e ingresos agropecuarios superiores a los que no lo están (9% y 12% respectivamente) pero muy inferiores en ingreso total y per cápita (-25%). Esto es así porque el ingreso no agropecuario es mucho más importante para los hogares situados en zonas urbanas. Igualmente, los agricultores ubicados en la sierra y selva tienen VBP e ingresos inferiores a los de la costa mientras las variables dependientes no muestran cambio significativo en 2022 versus el año base (2019) en la muestra.

8.1.2. Impactos en la pobreza de los hogares agropecuarios

En adición al modelo simple MCO también estimamos una regresión logística sobre la probabilidad de estar en la condición de pobreza extrema y pobreza en la muestra de ENAHO con los resultados en el cuadro N° 11.

Todas las variables tienen coeficientes estadísticamente distintos a cero. Los efectos marginales se muestran en las columnas a la derecha de cada estimación. Los signos negativos indican una reducción en la probabilidad de estar en pobreza extrema o pobreza. Los signos obtenidos son consistentes con los obtenidos para el ingreso per cápita ya que esta es la variable utilizada para medir la pobreza en la ENAHO. En general los efectos marginales son más pequeños (en términos absolutos) para la pobreza extrema que para la pobreza (salvo el caso de zona rural). La dotación de mano de obra familiar y la ubicación, ya que es zona rural, incrementan la probabilidad de estar en pobreza extrema y pobreza. Igualmente, la ocurrencia de un desastre natural aumenta la pobreza en 3% y para el año 2022 la pobreza extrema y la pobreza general se incrementaron en 4% y 5% con respecto al año 2019 respectivamente.

Las variables con mayor impacto negativo en la pobreza de los hogares de agricultura familiar son el acceso a Internet en el hogar (-25%) pertenencia a organización de productores (-16%) acceso a titulación (-7%) y acceso a riego (-6%). Como ya se había sugerido en el análisis previo, el efecto de la jefatura femenina en la pobreza es pequeño pero significativo en reducirla (en 1%) reforzando la idea de que los hogares de jefatura femenina desarrollan estrategias de ingresos no agropecuarios que los equiparan a los hogares con jefatura masculina.

9 Hay un porcentaje de casi 30% de hogares agropecuarios ubicados en zonas urbanas en las ENAHO entre 2012 y 2022, ver cuadro N° 8.

CUADRO N° 11

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE LA POBREZA DEL HOGAR AGROPECUARIO

Variable	Pobre extremo		Pobre	
	Coficiente	Efecto Marginal	Coficiente	Efecto Marginal
Edad jefe del hogar	-0,024*** 0,002	-0,15%	-0,024*** 0,001	-0,4%
Jefe del hogar es mujer	-0,122* 0,053	-0,78%	-0,053 0,035	-1,0%
Superficie equivalente (ha)	-0,164*** 0,019	-1,05%	-0,119*** 0,012	-2,2%
Número parcelas	-0,074*** 0,008	-0,47%	-0,028*** 0,005	-0,5%
Valor stock ganado	-0,003 0,003	-0,02%	-0,001 0,002	-0,0%
Tiene riego	-0,323*** 0,059	-2,06%	-0,301*** 0,033	-5,5%
Mano de obra familiar	0,397*** 0,014	2,5%	0,408*** 0,01	7,5%
Nivel educativo miembros de más de 14 años	-0,226*** 0,009	-1,4%	-0,217*** 0,005	-4,0%
Asociación productores	-1,039*** 0,263	-6,6%	-0,878*** 0,127	-16,1%
% tierra titulada	-0,193** 0,065	-1,2%	-0,393*** 0,041	-7,2%
Desastre natural	0,042 0,048	0,27%	0,157*** 0,031	2,9%
Acceso Internet hogar	-2,104*** 0,327	-13,4%	-1,380*** 0,208	-25,3%
Zona rural	0,872*** 0,083	5,6%	0,178*** 0,041	3,3%
Año 2022	0,665*** 0,083	4,0%	0,276*** 0,055	5,0%
Constante	-1,852*** 0,154		0,619*** 0,09	
Log-Likelihood	-30 590,39		-71 536,80	
R2	0,13		0,13	
Observaciones	106 651		106 651	

Nota: estimación utilizando regresión logística.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

Elaboración propia.

8.1.3. Estimaciones de regresiones por cuantiles

Junto a las estimaciones mediante MCO que utilizan como criterio de estimación la minimización de los errores cuadráticos se estimaron modelos en base a regresiones por cuantiles que permiten un acercamiento a las variaciones en los coeficientes estimados de acuerdo a la ubicación de las observaciones en la distribución de la variable dependiente (Abafe et al., 2022; Hao L and D. Naiman 2007).

En el cuadro siguiente se presenta las estimaciones del modelo MCO y para los cuantiles 0,25, 0,50 y 0,80 de la variable valor de la producción agropecuaria.

CUADRO N° 12

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0,005*** 0,000	-0,006*** 0,000	-0,005*** 0,000	-0,005*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,236*** 0,009	-0,262*** 0,014	-0,219*** 0,011	-0,187*** 0,010
Superficie equivalente (ha)	0,249*** 0,003	0,222*** 0,003	0,239*** 0,003	0,259*** 0,002
Número parcelas	0,060*** 0,002	0,072*** 0,001	0,058*** 0,001	0,035*** 0,001
Valor stock ganado	0,037*** 0,002	0,046*** 0,001	0,050*** 0,001	0,046*** 0,000
Tiene riego	0,960*** 0,013	0,956*** 0,018	0,940*** 0,014	0,899*** 0,013
Mano de obra familiar	0,031*** 0,002	0,057*** 0,003	0,018*** 0,002	-0,010*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,053*** 0,003	0,025*** 0,004	0,069*** 0,003	0,089*** 0,003
Asociación productores	0,352*** 0,019	0,477*** 0,027	0,308*** 0,020	0,234*** 0,016
Cooperativa	0,491*** 0,032	0,563*** 0,064	0,493*** 0,034	0,375*** 0,018
Comité de productores	0,449*** 0,065	0,571*** 0,142	0,363*** 0,098	0,360*** 0,039
% tierra titulada en distrito	0,194*** 0,023	0,160*** 0,034	0,215*** 0,025	0,212*** 0,022
% capac. agrícola distrito	0,261*** 0,047	0,412*** 0,068	0,243*** 0,055	0,237*** 0,047
% capac. pecuaria distrito	0,418*** 0,063	0,386*** 0,100	0,349*** 0,066	0,255*** 0,050
Tuvo crédito	0,504*** 0,014	0,548*** 0,020	0,492*** 0,015	0,419*** 0,012
% información agraria distrito	0,336*** 0,014	0,396*** 0,021	0,317*** 0,016	0,233*** 0,015
% asistencia técnica distrito	0,724*** 0,058	0,775*** 0,099	0,793*** 0,071	0,510*** 0,057
Problemas de infertilidad suelo	0,011 0,009	0,039** 0,014	0,009 0,010	-0,021* 0,010
Tuvo pérdida por clima	-0,100*** 0,021	-0,098** 0,032	-0,084*** 0,024	-0,062*** 0,018
Tuvo pérdida por plaga	-0,159*** 0,031	-0,116* 0,049	-0,133*** 0,033	-0,175*** 0,016
Distancia (horas) capital distrito	-0,001 0,001	0,002 0,002	-0,004** 0,001	-0,007*** 0,001
Año 2015	0,102*** 0,015	0,088*** 0,022	0,069*** 0,017	0,098*** 0,017
Año 2016	0,041** 0,014	0,034 0,021	0,004 0,016	0,033* 0,015
Año 2017	0,079*** 0,014	0,057** 0,021	0,059*** 0,015	0,109*** 0,016
Año 2018	-0,109*** 0,014	-0,094*** 0,022	-0,126*** 0,016	-0,094*** 0,015
Año 2019	-	-	-	-
Año 2022	0,237*** 0,014	0,303*** 0,022	0,236*** 0,015	0,164*** 0,015
Costa (base)	-	-	-	-
Sierra	-0,217*** 0,016	-0,126*** 0,023	-0,337*** 0,017	-0,388*** 0,014
Selva	0,303*** 0,019	0,525*** 0,029	0,280*** 0,021	0,094*** 0,019
Constante	-0,113*** 0,034	-1,168*** 0,052	0,032 0,038	1,129*** 0,035
R2	0,39			
Observaciones	137 593	137 593	137 593	137 593

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

Elaboración propia.

En general los signos de los coeficientes estimados no varían entre la estimación MCO y para el cuantil 0,5. Sin embargo, si se registran variaciones importantes en los valores de algunos coeficientes. En adición también se identifican diferencias en los valores de coeficientes para el cuantil 0,20 que representa a los agricultores con menos capacidad de producción (más pequeños) versus los del cuantil 0,80 que representan a los agricultores con mayor capacidad productiva (más grandes).

La mano de obra familiar por ejemplo es más importante para las unidades más pequeñas mientras la educación tiene un mayor impacto en la capacidad de producción de las unidades más grandes. La titulación, de otro lado tiene un mayor impacto en las unidades de mayor tamaño tema que ya ha sido identificado en la literatura que relaciona la titulación a las condiciones de acceso diferenciado al crédito por parte de las unidades de mayor tamaño (Carter & Olinto 2003).

El impacto del riego es mucho mayor en el grupo de agricultores más grandes (0,22) versus el de los más pequeños (0,13). Esto también refleja la capacidad diferenciada para aprovechar las ventajas productivas del riego de acuerdo a la escala de producción de los agricultores.

De otro lado se registran diferencias importantes en el impacto de los desastres naturales en el valor de producción. Mientras el coeficiente es positivo para los productores pequeños es negativo y estadísticamente significativo para las unidades más grandes. En el acceso a Internet en el hogar también se registra un impacto diferenciado con nulo impacto para las unidades pequeñas y un impacto positivo y significativo para las unidades grandes (Ali et al., 2016).

En el cuadro N° 13 se consignan los resultados de las regresiones por cuantiles para la variable de ingreso neto agropecuario.

CUADRO N° 13

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE EL INGRESO NETO AGROPECUARIO, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0,006*** 0,000	-0,007*** 0,000	-0,006*** 0,000	-0,006*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,265*** 0,010	-0,263*** 0,013	-0,249*** 0,010	-0,252*** 0,010
Superficie equivalente (ha)	0,184*** 0,006	0,145*** 0,004	0,154*** 0,003	0,203*** 0,004
Número parcelas	0,072*** 0,002	0,079*** 0,002	0,062*** 0,001	0,043*** 0,001
Valor stock ganado	0,016*** 0,005	0,029*** 0,001	0,034*** 0,000	0,030*** 0,000
Tiene riego	0,178*** 0,011	0,143*** 0,017	0,166*** 0,012	0,202*** 0,012
Mano de obra familiar	0,088*** 0,003	0,108*** 0,004	0,075*** 0,003	0,062*** 0,003
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,030*** 0,001	0,009*** 0,002	0,028*** 0,001	0,046*** 0,001
Asociación productores	0,292*** 0,028	0,330*** 0,045	0,305*** 0,034	0,276*** 0,022
% tierra titulada	0,245*** 0,013	0,183*** 0,017	0,237*** 0,013	0,267*** 0,014
Desastre natural	-0,046*** 0,008	-0,035** 0,012	-0,041*** 0,009	-0,076*** 0,009
Acceso Internet hogar	0,138*** 0,030	0,069 0,037	0,136*** 0,035	0,250*** 0,032
Zona rural	0,164*** 0,012	0,303*** 0,017	0,117*** 0,012	0,006 0,013
Costa (base)	-	-	-	-
Sierra	-0,402*** 0,021	-0,302*** 0,023	-0,472*** 0,018	-0,505*** 0,017
Selva	0,239*** 0,017	0,462*** 0,024	0,240*** 0,019	0,095*** 0,018
Año 2012	-0,164*** 0,016	-0,198*** 0,022	-0,152*** 0,017	-0,120*** 0,019
Año 2013	-0,134*** 0,015	-0,157*** 0,021	-0,102*** 0,016	-0,114*** 0,017
Año 2014	-0,105*** 0,015	-0,092*** 0,021	-0,084*** 0,015	-0,105*** 0,017
Año 2015	-0,037* 0,015	-0,026 0,021	-0,032* 0,015	-0,045** 0,017
Año 2016	-0,033* 0,015	-0,046* 0,022	-0,034* 0,016	-0,030 0,017
Año 2017	-0,093*** 0,015	-0,106*** 0,021	-0,083*** 0,015	-0,080*** 0,016
Año 2018	-0,096*** 0,015	-0,096*** 0,022	-0,077*** 0,015	-0,095*** 0,017
Año 2019	-	-	-	-
Año 2021	-0,071*** 0,015	-0,069** 0,021	-0,047** 0,016	-0,063*** 0,017
Año 2022	-0,016 0,016	-0,037 0,023	0,006 0,016	0,016 0,017
Constante	0,498*** 0,035	-0,447*** 0,043	0,691*** 0,032	1,567*** 0,033
R2	0,23			
Observaciones	106 651	106 651	106 651	106 651

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

Elaboración propia.

Los resultados son bastante similares a los obtenidos para la variable del valor de la producción agropecuaria. En general los agricultores más grandes (quintil superior) muestran mayores impactos del riego, la educación, la titulación y el acceso a internet mientras que los agricultores más pequeños (quintil inferior) tienen coeficientes más grandes para la mano de obra familiar y los niveles de asociatividad.

Los cuadros N° 14 y N° 15 presentan las estimaciones por cuantiles para las variables de ingreso total e ingreso per cápita de los hogares respectivamente.

En ambos casos se observa que las diferencias en valor estimado de los coeficientes son menos pronunciadas que en el caso de las variables agropecuarias. Esto quiere decir que los hogares agropecuarios con menor escala de la producción agropecuaria logran compensar sus diferencias productivas en el ámbito agropecuario con ingresos no agropecuarios. Esto vuelve a confirmar la importancia de los ingresos no agropecuarios especialmente para los hogares con menos activos agropecuarios (tierra, riego, ganado). En conjunto los resultados obtenidos por los hogares agropecuarios cuando se considera el ingreso total son menos desiguales que cuando se consideran sólo la producción e ingresos agropecuarios.

CUADRO N° 14

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE EL INGRESO DEL HOGAR, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	0,001*** 0,000	0,001*** 0,000	0,001*** 0,000	0,001*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,037*** 0,005	-0,023*** 0,007	-0,041*** 0,006	-0,042*** 0,006
Superficie equivalente (ha)	0,048*** 0,002	0,036*** 0,002	0,041*** 0,002	0,051*** 0,002
Número parcelas	0,008*** 0,001	0,010*** 0,001	0,005*** 0,001	0,003** 0,001
Valor stock ganado	0,003*** 0,001	0,005*** 0,000	0,004*** 0,000	0,005*** 0,000
Tiene riego	0,086*** 0,006	0,070*** 0,008	0,080*** 0,007	0,094*** 0,007
Mano de obra familiar	0,203*** 0,001	0,214*** 0,002	0,205*** 0,002	0,186*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,073*** 0,001	0,063*** 0,001	0,076*** 0,001	0,081*** 0,001
Asociación productores	0,120*** 0,015	0,100*** 0,017	0,120*** 0,017	0,119*** 0,017
% tierra titulada	0,116*** 0,006	0,093*** 0,009	0,110*** 0,008	0,145*** 0,008
Desastre natural	-0,088*** 0,004	-0,079*** 0,006	-0,081*** 0,005	-0,092*** 0,006
Acceso Internet hogar	0,386*** 0,012	0,421*** 0,015	0,353*** 0,015	0,347*** 0,015
Zona rural	-0,276*** 0,005	-0,286*** 0,007	-0,278*** 0,006	-0,255*** 0,006
Costa (base)	-	-	-	-
Sierra	-0,258*** 0,008	-0,319*** 0,010	-0,274*** 0,009	-0,218*** 0,009
Selva	-0,163*** 0,008	-0,177*** 0,011	-0,188*** 0,009	-0,161*** 0,010
Año 2012	-0,178*** 0,009	-0,242*** 0,012	-0,180*** 0,011	-0,109*** 0,012
Año 2013	-0,134*** 0,008	-0,173*** 0,011	-0,132*** 0,010	-0,096*** 0,010
Año 2014	-0,104*** 0,008	-0,133*** 0,011	-0,101*** 0,009	-0,075*** 0,011
Año 2015	-0,083*** 0,008	-0,097*** 0,011	-0,072*** 0,010	-0,066*** 0,010
Año 2016	-0,070*** 0,008	-0,085*** 0,010	-0,071*** 0,009	-0,054*** 0,010
Año 2017	-0,116*** 0,008	-0,125*** 0,011	-0,113*** 0,009	-0,110*** 0,010
Año 2018	-0,056*** 0,008	-0,065*** 0,009	-0,053*** 0,009	-0,053*** 0,009
Año 2019	-	-	-	-
Año 2021	-0,024** 0,008	-0,014 0,010	-0,025* 0,010	-0,029** 0,010
Año 2022	-0,001 0,008	-0,004 0,011	0,010 0,010	-0,002 0,010
Constante	2,021*** 0,015	1,612*** 0,021	2,026*** 0,018	2,480*** 0,019
R2	0,45			
Observaciones	112 819	112 819	112 819	112 819

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

Elaboración propia.

CUADRO N° 15

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENAHO SOBRE EL INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	0,011*** 0,000	0,012*** 0,000	0,012*** 0,000	0,010*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	0,049*** 0,005	0,063*** 0,007	0,063*** 0,006	0,048*** 0,007
Superficie equivalente (ha)	0,052*** 0,002	0,043*** 0,002	0,046*** 0,002	0,055*** 0,002
Número parcelas	0,008*** 0,001	0,011*** 0,001	0,006*** 0,001	0,004*** 0,001
Valor stock ganado	0,003*** 0,001	0,004*** 0,000	0,004*** 0,000	0,004*** 0,000
Tiene riego	0,091*** 0,006	0,072*** 0,008	0,082*** 0,007	0,108*** 0,008
Mano de obra familiar	-0,133*** 0,002	-0,120*** 0,002	-0,126*** 0,002	-0,142*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,075*** 0,001	0,065*** 0,001	0,078*** 0,001	0,082*** 0,001
Asociación productores	0,151*** 0,015	0,134*** 0,021	0,149*** 0,018	0,135*** 0,023
% tierra titulada	0,118*** 0,007	0,093*** 0,009	0,113*** 0,008	0,150*** 0,009
Desastre natural	-0,086*** 0,005	-0,074*** 0,006	-0,081*** 0,005	-0,093*** 0,006
Acceso Internet hogar	0,409*** 0,012	0,448*** 0,016	0,383*** 0,016	0,371*** 0,016
Zona rural	-0,282*** 0,006	-0,298*** 0,007	-0,285*** 0,007	-0,265*** 0,007
Costa (base)	-	-	-	-
Sierra	-0,244*** 0,008	-0,293*** 0,010	-0,259*** 0,009	-0,215*** 0,009
Selva	-0,183*** 0,008	-0,206*** 0,011	-0,205*** 0,009	-0,180*** 0,010
Año 2012	-0,171*** 0,009	-0,253*** 0,012	-0,175*** 0,011	-0,078*** 0,012
Año 2013	-0,132*** 0,008	-0,188*** 0,012	-0,133*** 0,011	-0,080*** 0,011
Año 2014	-0,103*** 0,008	-0,143*** 0,011	-0,105*** 0,011	-0,056*** 0,011
Año 2015	-0,092*** 0,008	-0,118*** 0,011	-0,086*** 0,010	-0,056*** 0,011
Año 2016	-0,074*** 0,008	-0,092*** 0,011	-0,075*** 0,010	-0,058*** 0,011
Año 2017	-0,116*** 0,008	-0,120*** 0,011	-0,120*** 0,010	-0,105*** 0,010
Año 2018	-0,054*** 0,008	-0,057*** 0,010	-0,054*** 0,010	-0,041*** 0,010
Año 2019	-	-	-	-
Año 2021	-0,008 0,008	-0,007 0,011	-0,004 0,010	-0,003 0,010
Año 2022	0,010 0,008	0,000 0,011	0,018 0,010	0,027* 0,011
Constante	1,305*** 0,016	0,843*** 0,021	1,273*** 0,019	1,803*** 0,020
R2	0,31			
Observaciones	112 819	112 819	112 819	112 819

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

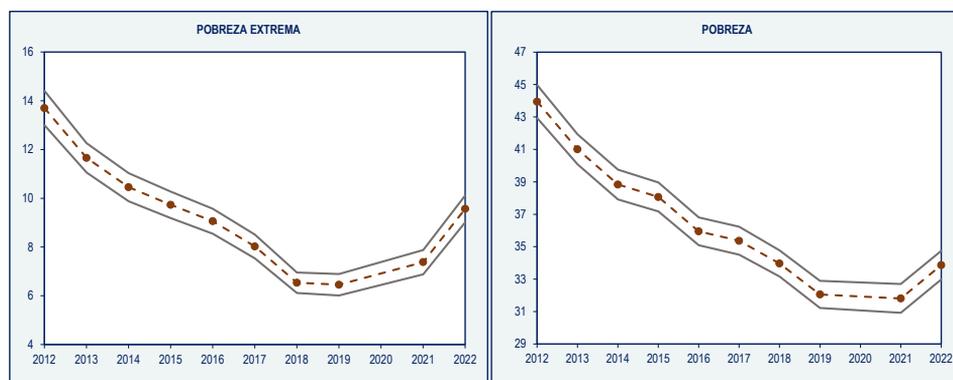
Elaboración propia.

8.1.4. Evolución de las variables explicativas

Las estimaciones de la sección previa generan una imagen de la situación estructural de la agricultura familiar durante la década 2012-2022 (exceptuando el año 2020). Dada la importancia de prácticamente todas las variables utilizadas para explicar los resultados en términos de producción e ingresos de los hogares de la agricultura familiar es también relevante analizar la trayectoria de dichas variables explicativas (factores) durante el periodo bajo análisis. En este acápite realizamos un análisis de dicha evolución en gráficos que incluyen las tendencias de las variables y sus intervalos de confianza de tal forma que se puedan obtener evidencia sobre su devenir reciente y potenciales consecuencias.

En el gráfico N° 3 se consigna la evolución de la pobreza extrema y pobreza de la muestra ENAHO como un elemento contextual para el análisis de las variables explicativas.

GRÁFICO N° 3
PERÚ: EVOLUCIÓN DE POBREZA DE LA AGRICULTURA FAMILIAR, 2012-22
(Porcentaje)

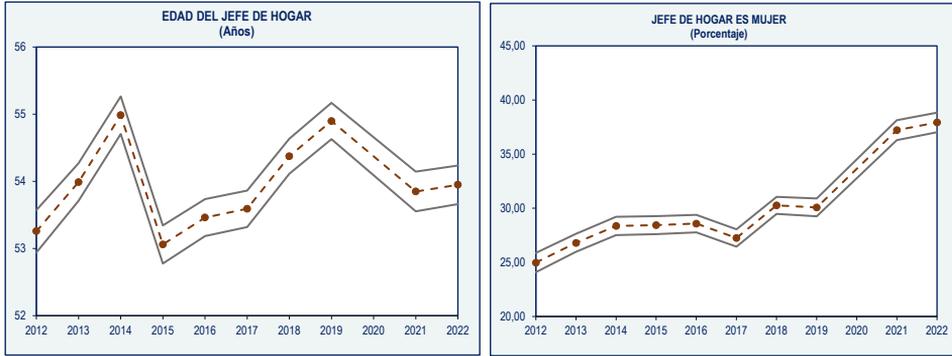


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2012-22.
Elaboración propia.

La trayectoria de la pobreza extrema en los hogares de agricultura familiar es preocupante en la medida que en 2022 se ha retrocedido a los niveles del año 2015 de 9% con incrementos significativos en 2021 y 2022. Este mismo patrón, aunque menos pronunciado se observa para la pobreza general que en 2022 se acerca al 35% de 2018. La tendencia declinante en la pobreza de la agricultura familiar entre 2012 y 2019 empezó a revertir desde 2019 en adelante con los efectos de la pandemia y los posteriores efectos de la crisis agraria en el Perú (Zegarra y Vásquez 2023).

En el gráfico N° 4 se muestra la evolución de la edad del jefe/a de hogar y la presencia femenina en la jefatura de hogar.

GRÁFICO N° 4
PERÚ: EVOLUCIÓN DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS, 2012-22

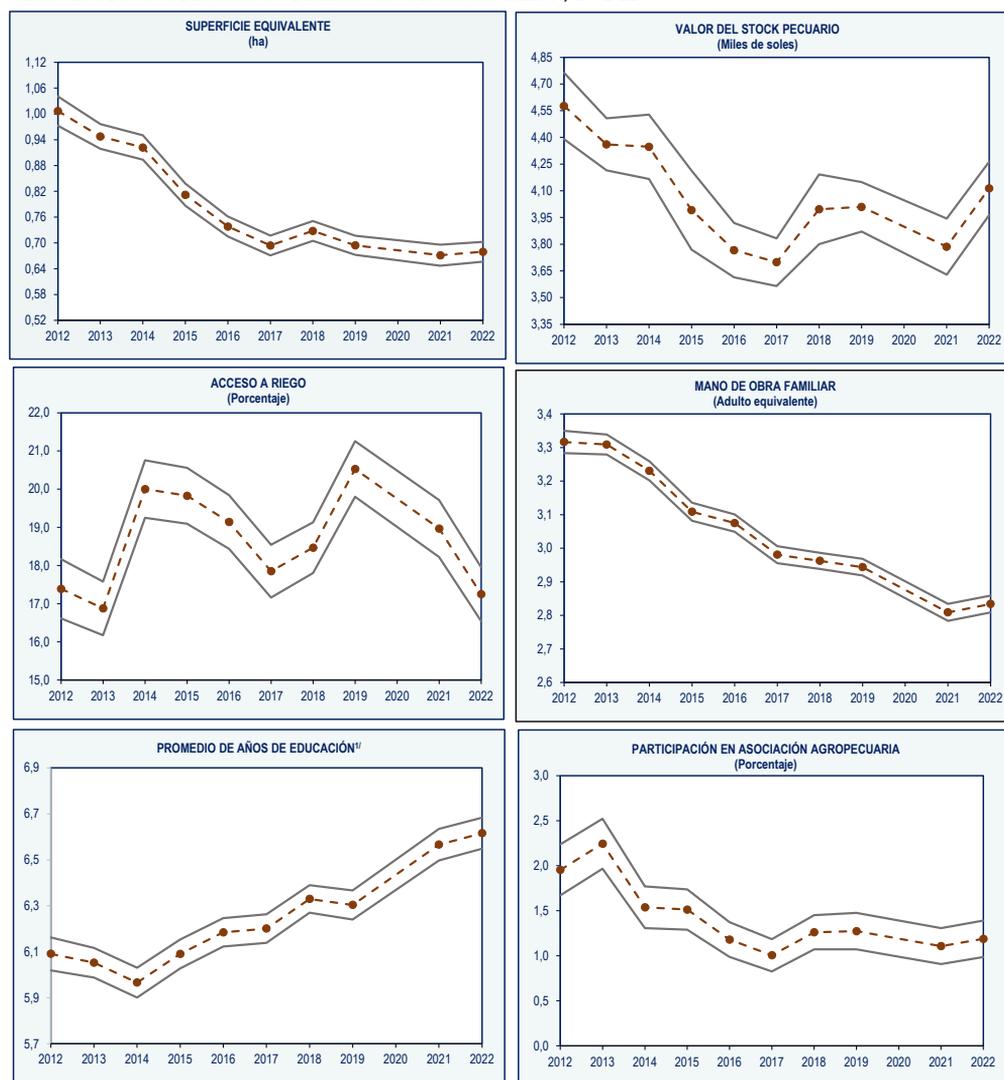


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2012-22.
 Elaboración propia.

Mientras no se observa una tendencia en el caso de la edad del jefe/a de hogar sí aparece una clara tendencia positiva en el sexo, éste se incrementa de un promedio de 25% en 2012 a casi 39% en 2022. Este es un cambio bastante importante en la composición de género de los hogares agropecuarios con diversas implicancias para la política pública. Indica una creciente presencia femenina en la conducción agropecuaria en la agricultura familiar que debería generar políticas específicas de género en el sector agropecuario (Ames 2013; Andersen et al., 2014; Arce et al., 2009).

En el gráfico N° 5 se muestra la evolución de algunos de los activos importantes de la agricultura familiar en la última década.

GRÁFICO N° 5
PERÚ: EVOLUCIÓN DE ACTIVOS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR, 2012-22

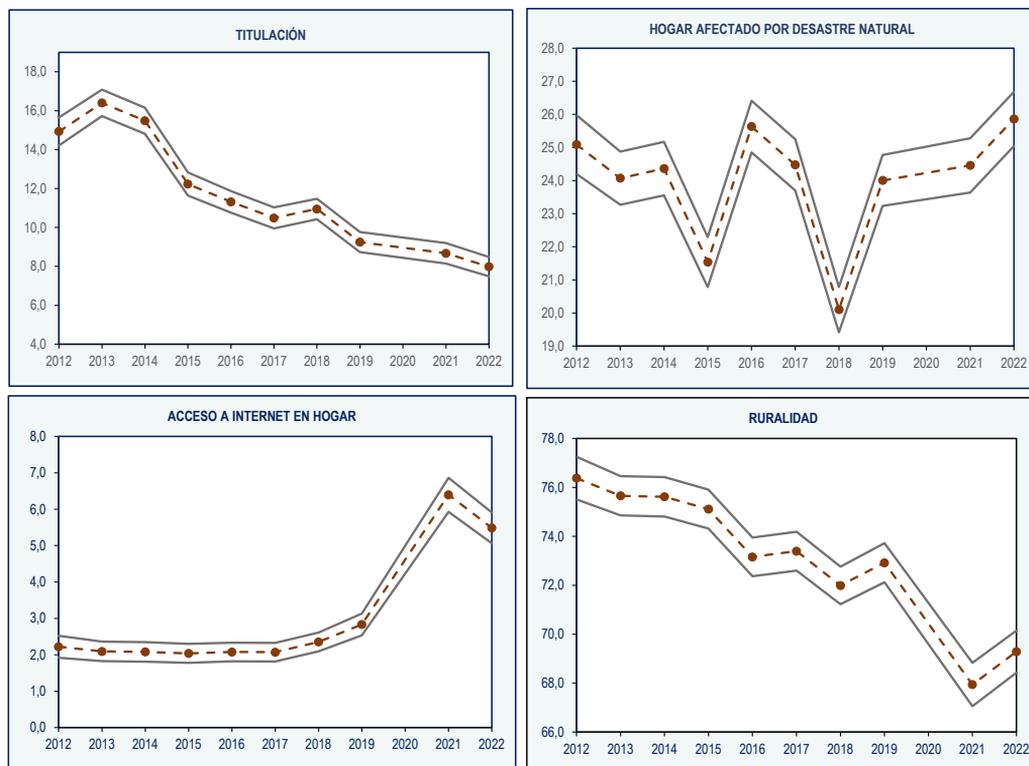


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2012-22.
 Elaboración propia.

En general se observa un deterioro de los principales activos de la agricultura familiar. La superficie equivalente promedio ha caído de un promedio de 1 hectárea a 0,66 hectárea, una caída bastante pronunciada. Igualmente se observa una caída significativa del valor del stock pecuario (en soles del 2022) de unos 4 600 a 4 000 soles entre 2012 y 2022. El acceso a riego por su parte se ha mantenido más o menos estancado en un 18% mientras, la dotación de mano de obra familiar y participación en asociación agropecuaria también han tenido caídas (en el último caso a niveles muy cercanos a cero). Solamente la educación promedio de los miembros de más de 14 años se ha incrementado un promedio de 6 a 6,7 años de educación.

El gráfico N° 6 presenta la evolución de variables del contexto institucional y geográfico.

GRÁFICO N° 6
PERÚ: EVOLUCIÓN DE VARIABLES DE CONTEXTO INSTITUCIONAL Y GEOGRÁFICO EN ENAHO, 2012-22
(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENAHO 2012-22.
 Elaboración propia.

La variable de titulación ha tenido un franco retroceso desde un 15% en 2012-2014 a 7% en 2022. La ocurrencia de desastres naturales no muestra una tendencia clara, pero se ubica a un nivel relativamente alto de entre 20% y 27% de los hogares afectados por este tipo de eventos. En cuanto al acceso a Internet en las viviendas se observa un aumento importante en 2021-22 aunque aún a niveles bastante limitados. Finalmente, la ruralidad en la muestra de hogares de la agricultura familiar ha descendido desde un 76% en 2012 a un 69% en 2022, indicando que se mantienen procesos de emigración rural-urbana (con un ligero cambio de tendencia en 2021 que podría estar relacionado a los efectos del COVID-19 y las migraciones inversas ocurridas desde la ciudad a las zonas rurales en 2020).

El escenario general que muestra el análisis de la evolución de las variables explicativas es de relativo empobrecimiento y descapitalización de la agricultura familiar durante la última década en el Perú con serios problemas para iniciar un proceso de transformación agraria. Esto refleja también las limitaciones de la política pública nacional para revertir procesos de deterioro socioeconómico de este amplio sector de la agricultura nacional (Cabrera Cevallos 2023; Escobal et al., 2015; Grisa & Sabourin 2019; Zegarra 2018).

8.2. Estimaciones en base a la ENA

8.2.1. Estimaciones de modelos mediante regresión lineal simple

Se estimó los modelos econométricos en base a los datos de la ENA. En este caso las variables dependientes se refieren exclusivamente a la producción agropecuaria tanto en niveles como en productividad e ingresos netos.

A continuación, en el cuadro N° 16 se muestran los resultados de las estimaciones de los modelos de MCO simples para las cuatro variables dependientes (VBP, productividad del trabajo, tierra, ingreso neto agropecuarios).

CUADRO N° 16

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENA SOBRE EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN E INGRESOS

Variable	ln(VBP Agrop.)	ln(Prod. Trab.)	ln(Prod. Tierra)	ln(Ing. Neto Agrop.)
Edad jefe del hogar	-0,005*** 0,000	-0,003*** 0,000	-0,005*** 0,000	-0,005*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,236*** 0,009	-0,205*** 0,009	-0,033*** 0,009	-0,245*** 0,013
Superficie equivalente (ha)	0,249*** 0,003	0,249*** 0,003	-0,243*** 0,002	0,256*** 0,003
Número parcelas	0,060*** 0,002	0,058*** 0,002	0,024*** 0,001	0,045*** 0,002
Valor stock ganado	0,037*** 0,002	0,036*** 0,002	0,030*** 0,002	0,032*** 0,002
Tiene riego	0,960*** 0,013	0,953*** 0,013	1,158*** 0,013	0,966*** 0,018
Mano de obra familiar	0,031*** 0,002	-0,255*** 0,002	0,008*** 0,002	0,013*** 0,003
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,053*** 0,003	0,046*** 0,003	0,057*** 0,003	0,068*** 0,004
Asociación productores	0,352*** 0,019	0,336*** 0,019	0,340*** 0,019	0,317*** 0,024
Cooperativa	0,491*** 0,032	0,458*** 0,032	0,480*** 0,030	0,463*** 0,039
Comité de productores	0,449*** 0,065	0,428*** 0,065	0,348*** 0,064	0,391*** 0,091
% tierra titulada en distrito	0,194*** 0,023	0,164*** 0,023	0,197*** 0,022	0,273*** 0,030
% capacitación agrícola distrito	0,261*** 0,047	0,274*** 0,048	0,003 0,046	0,310*** 0,060
% capacitación pecuaria distrito	0,418*** 0,063	0,469*** 0,063	0,545*** 0,062	0,186* 0,084
Tuvo crédito	0,504*** 0,014	0,490*** 0,014	0,413*** 0,013	0,492*** 0,017
% información agraria distrito	0,336*** 0,014	0,328*** 0,014	0,132*** 0,013	0,258*** 0,018
% asistencia técnica distrito	0,724*** 0,058	0,700*** 0,058	0,623*** 0,060	0,716*** 0,073
Problemas de infertilidad suelo	0,011 0,009	0,003 0,009	-0,046*** 0,009	-0,006 0,012
Tuvo pérdida por clima	-0,100*** 0,021	-0,109*** 0,021	-0,146*** 0,021	-0,097*** 0,031
Tuvo pérdida por plaga	-0,159*** 0,031	-0,171*** 0,031	-0,226*** 0,030	-0,216*** 0,045
Distancia (horas) capital distrito	-0,001 0,001	0,002 0,001	-0,021*** 0,001	0,002 0,002
Año 2022	0,237*** 0,014	0,237*** 0,014	0,165*** 0,013	0,361*** 0,022
Sierra	-0,217*** 0,016	-0,225*** 0,016	0,168*** 0,016	-0,315*** 0,020
Selva	0,303*** 0,019	0,308*** 0,019	0,411*** 0,019	0,271*** 0,024
Constante	-0,113*** 0,034	-0,262*** 0,034	0,973*** 0,033	-0,499*** 0,046
R2	0,39	0,41	0,31	0,32
Observaciones	137 593	137 593	137 593	109 431

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Elaboración propia.

En una mirada general se observan resultados consistentes con los obtenidos para las variables agropecuarias en base a la ENAHO para las variables sociodemográficas y de activos. En este caso los efectos de la superficie equivalente y el acceso a riego son más marcados (un 25% en el primer caso y más del 100% en el segundo). Se evidencia la importancia estratégica que tiene el acceso a tierra y riego para lograr mayores niveles de producción, productividad e ingresos agropecuarios (Cornia 1985; Hussain & Hanjra 2004; Sheng et al., 2019). Los impactos de la superficie equivalente y dotación de mano de obra en la productividad de la tierra y del trabajo son negativas en la medida que estas variables son el denominador de la variable dependiente.

La conducción femenina de las unidades agropecuarias lleva a una caída en producción, productividad del trabajo e ingresos agropecuario de entre 20% y 25% pero se observa que en el caso de la productividad de la tierra es de sólo 3%. Esto sugiere que el efecto de la conducción femenina está más relacionada a disponibilidad del activo tierra que puede ser el factor limitante para incrementar la productividad del trabajo y del conjunto de la actividad agropecuaria en estos hogares (Agarwal & Mahesh 2023; Whatmore 1991). Vimos en 8.1.1. para los resultados obtenidos con la ENAHO que el diferencial para hogares con jefatura femenina desaparece cuando se considera el ingreso total del hogar una indicación de estrategias de diversificación de ingresos para los hogares con menos activos agropecuarios.

Los resultados para la asociatividad refuerzan lo encontrado utilizando la ENAHO. Los tres tipos de organización (organización cooperativa y comité de productores) muestran coeficientes de alto impacto en las variables dependientes de entre 30% y 50% (Neupane et al., 2022; Othman et al., 2012).

Una ventaja de la ENA es que dispone de un conjunto de variables mucho más amplia con respecto al contexto específico de acceso a servicios críticos para la agricultura familiar como el acceso a crédito, titulación, servicio de extensión, asistencia técnica e información agraria. Estas son variables cruciales para la discusión de políticas para mejorar la productividad e ingresos de las familias agropecuarias (A. P. Cawley et al., 2015; Ciaian et al., 2012).

En efecto lo que se encuentra en las estimaciones es que el acceso a estos servicios tiene impactos significativos en la producción, productividad e ingresos. Tanto la capacitación agrícola como pecuaria a nivel distrital tiene efectos importantes, así como el acceso individual al crédito (que más adelante se estima mediante variable instrumental para corregir por potencial problema de endogeneidad). El acceso a asistencia técnica e información agraria a nivel distrital también muestran efectos notorios en las variables dependientes (Albore 2018; A. P. Cawley et al., 2015; Danso-Abbeam et al., 2018).

Con respecto a las variables de contexto incluidas la percepción sobre problemas de fertilidad del suelo tiene un efecto negativo solamente para la productividad de la tierra. La pérdidas por eventos climáticos reducen el ingreso neto en un 10% indicando el fuerte efecto del alto riesgo climático en los productores de la agricultura familiar en el Perú, así como se encuentra en otras latitudes (Barnwal & Kotani 2013; Hasan & Kumar 2020 2020). Igualmente las pérdidas por ocurrencia de plagas reducen el ingreso neto esperado hasta un 22% (Blomme et al., 2020; Hurley 2010; Riwthong et al., 2017).

La variable de distancia a la capital distrital que aproxima la conectividad vial de los productores aparece como significativa para la productividad del trabajo (una hora más de distancia reduce en 2,1% la productividad laboral). La importancia de la conectividad para los agricultores peruanos ha sido estudiada por (Escobal & Ponce 2002; Webb 2014).

La variable geográfica y temporal muestra algunos efectos distintos a lo encontrado con ENAHO. En este caso los productores de la selva aparecen con mayor VBP, productividad e ingreso neto que los de

la costa, luego de controlar por el conjunto de variables independientes. Igualmente, el incremento en el VBP agropecuario en 2022 versus 2019 es mucho más marcado (24% versus solamente 6% en ENAHO). En este caso también se incrementa de manera significativa el ingreso neto en 36%, pero cabe señalar que para dicha variable se han excluido un 21% de observaciones con valores negativos (por el uso de la especificación logarítmica y que en ENAHO casi no tuvo efecto de exclusión de observaciones).

8.2.2. Estimaciones de regresiones por cuantiles

Junto a las estimaciones mediante MCO que utilizan como criterio de estimación la minimización de los errores cuadráticos se estimaron modelos en base a regresiones por cuantiles que permiten un acercamiento a las variaciones en los coeficientes estimados de acuerdo a la ubicación de las observaciones en la distribución de la variable dependiente. En el cuadro siguiente se presenta las estimaciones del modelo MCO y para los cuantiles 0,25, 0,50 y 0,80 de la variable valor de la producción agropecuaria.

CUADRO N° 17

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENA SOBRE EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0,005*** 0,000	-0,006*** 0,000	-0,005*** 0,000	-0,005*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,236*** 0,009	-0,262*** 0,014	-0,219*** 0,011	-0,187*** 0,010
Superficie equivalente (ha)	0,249*** 0,003	0,222*** 0,003	0,239*** 0,003	0,259*** 0,002
Número parcelas	0,060*** 0,002	0,072*** 0,001	0,058*** 0,001	0,035*** 0,001
Valor stock ganado	0,037*** 0,002	0,046*** 0,001	0,050*** 0,001	0,046*** 0,000
Tiene riego	0,960*** 0,013	0,956*** 0,018	0,940*** 0,014	0,899*** 0,013
Mano de obra familiar	0,031*** 0,002	0,057*** 0,003	0,018*** 0,002	-0,010*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,053*** 0,003	0,025*** 0,004	0,069*** 0,003	0,089*** 0,003
Asociación productores	0,352*** 0,019	0,477*** 0,027	0,308*** 0,020	0,234*** 0,016
Cooperativa	0,491*** 0,032	0,563*** 0,064	0,493*** 0,034	0,375*** 0,018
Comité de productores	0,449*** 0,065	0,571*** 0,142	0,363*** 0,098	0,360*** 0,039
% tierra titulada en distrito	0,194*** 0,023	0,160*** 0,034	0,215*** 0,025	0,212*** 0,022
% capacitación agrícola distrito	0,261*** 0,047	0,412*** 0,068	0,243*** 0,055	0,237*** 0,047
% capacitación pecuaria distrito	0,418*** 0,063	0,386*** 0,100	0,349*** 0,066	0,255*** 0,050
Tuvo crédito	0,504*** 0,014	0,548*** 0,020	0,492*** 0,015	0,419*** 0,012
% información agraria distrito	0,336*** 0,014	0,396*** 0,021	0,317*** 0,016	0,233*** 0,015
% asistencia técnica distrito	0,724*** 0,058	0,775*** 0,099	0,793*** 0,071	0,510*** 0,057
Problemas de infertilidad suelo	0,011 0,009	0,039** 0,014	0,009 0,010	-0,021* 0,010
Tuvo pérdida por clima	-0,100*** 0,021	-0,098** 0,032	-0,084*** 0,024	-0,062*** 0,018
Tuvo pérdida por plaga	-0,159*** 0,031	-0,116* 0,049	-0,133*** 0,033	-0,175*** 0,016
Distancia (horas) capital distrito	-0,001 0,001	0,002 0,002	-0,004** 0,001	-0,007*** 0,001
Año 2015	0,102*** 0,015	0,088*** 0,022	0,069*** 0,017	0,098*** 0,017
Año 2016	0,041** 0,014	0,034 0,021	0,004 0,016	0,033* 0,015
Año 2017	0,079*** 0,014	0,057** 0,021	0,059*** 0,015	0,109*** 0,016
Año 2018	-0,109*** 0,014	-0,094*** 0,022	-0,126*** 0,016	-0,094*** 0,015
Año 2019	- -	- -	- -	- -
Año 2022	0,237*** 0,014	0,303*** 0,022	0,236*** 0,015	0,164*** 0,015
Costa (base)	- -	- -	- -	- -
Sierra	-0,217*** 0,016	-0,126*** 0,023	-0,337*** 0,017	-0,388*** 0,014
Selva	0,303*** 0,019	0,525*** 0,029	0,280*** 0,021	0,094*** 0,019
Constante	-0,113*** 0,034	-1,168*** 0,052	0,032 0,038	1,129*** 0,035
R2	0,39			
Observaciones	137 593	137 593	137 593	137 593

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Elaboración propia.

En general los resultados de la estimación de regresión lineal (MCO) y la regresión en base a la mediana (cuantil 0,50) indican coeficientes con el mismo signo y valores bastante similares. Esto indica que las estimaciones mediante MCO no están sujetas a problemas de heteroscedasticidad o alta influencia de algunos valores extremos (Hao L and D. Naiman 2007).

No obstante, la estimación por cuantiles permite identificar algunas diferencias importantes en el valor de coeficientes entre el quintil inferior y el quintil superior de la distribución del valor de la producción agropecuaria.

La mano de obra familiar por ejemplo tiene un impacto positivo de casi 6% en el quintil inferior, pero muestra un impacto negativo de -1% para el quintil superior. Esto indica que la mano de obra familiar tiene mayores retornos para las unidades más pequeñas y que para las unidades más grandes la productividad marginal del trabajo familiar se aproxima al valor de cero (exceso de mano de obra familiar). Este resultado indica que existen variaciones en rol de la mano de obra familiar al interior de las unidades agropecuarias familiares un elemento que debe tenerse en cuenta al momento de diseñar políticas de incremento de la productividad agraria.

Caso contrario ocurre con la educación con un impacto de solamente 2,5% para el primer quintil, pero de 9% para el quintil superior. Este diferencial en el impacto del nivel de educación promedio del hogar, en el valor de producción indica también retornos diferenciados para esta variable con las unidades más grandes siendo más efectivas para el uso del capital humano en su proceso productivo. Es posible que en el resultado influya la calidad de la educación recibida por los distintos tipos de hogares en un contexto de limitadas capacidades del sistema educativo para atender a las zonas rurales especialmente las más alejadas y con mayor presencia de agricultores de subsistencia por ejemplo (quintil inferior).

También se observa el impacto desigual de la titulación ya encontrado para la ENAHO en 8.1.2. En este caso el quintil superior tiene un impacto de 21% en el valor de producción, pero sólo 16% en el quintil superior. Este diferencial puede estar asociado al hecho de que el principal efecto de la titulación en la producción se canaliza a través de la inversión predial la que a su vez está positivamente asociada al tamaño de los productores por su distinta capacidad de acceder a crédito y otros servicios (Carter & Olinto 2003).

El efecto diferenciado en las variables de asociatividad es también notable con las unidades más pequeñas mostrando efectos mucho mayores que las unidades más grandes. Esto sugiere que la asociatividad tiene más retornos a medida que el agricultor es más pequeño en la medida que tiene menos escala para recibir servicios y relacionarse a los mercados. Este resultado tiene implicancias inmediatas para la política pública en el sentido de que la promoción de la asociatividad en la agricultura familiar tiene un impacto no sólo de mejora en la productividad, sino también en reducir las desigualdades dentro del sector de agricultura familiar. Los pequeños agricultores reciben mayores beneficios relativos de asociarse y organizarse para la provisión de servicios claves de crédito comercialización y servicio de extensión.

Justamente el mismo patrón se observa para las variables de crédito, información agraria y asistencia técnica donde el retorno en el acceso a estos servicios es mayor para el quintil inferior de la distribución. Esto también sugiere que políticas de ampliación de acceso a la agricultura familiar a estos servicios no sólo mejoran la producción, sino también tienen un efecto de mejorar la equidad si se otorga particular atención a los agricultores más pequeños (quintil inferior de la distribución).

Un efecto diferenciado interesante se observa para el impacto de la ocurrencia de pérdidas por problemas climáticos que es mayor en términos absolutos para el quintil inferior (-9,1%) versus el quintil superior

(-6,2%). Esto indica que políticas orientadas a ampliar la cobertura de aseguramiento agropecuario en base a subsidios (por ejemplo, el Seguro Agrícola Catastrófico) hacia los productores más pequeños tendrá efectos positivos en la producción y en reducir las desigualdades de capacidad productiva dentro de las unidades agropecuarias familiares. Este tipo de políticas cumplirían con mejorar no sólo la eficiencia, sino también la equidad dentro del sector productivo agropecuario.

Caso inverso se observa para las pérdidas por plagas. En este caso las unidades mayores tienen un efecto más pronunciado (-18%) que las unidades del quintil inferior (-12%). Esto indica que existe un espacio importante para promover seguros agropecuarios de tipo comercial para ocurrencia de plagas para los agricultores familiares de mayor escala que podrían demandar este tipo de seguros en la medida que esto incrementa su ingreso neto esperado en el largo plazo. Este tipo de aseguramiento es menos rentable para los productores más pequeños para los que el impacto de las plagas es menos pronunciado.

El efecto diferenciado de la distancia en los productores más grandes (-0,7%) versus el impacto nulo en los más pequeños indica que las políticas de mejoras en conectividad tienden a beneficiar más a los productores más grandes que son los que están más conectados a los mercados. Políticas de mejora en conectividad agraria (Escobal & Ponce 2002; Webb 2014) deben combinar mejoras en el conjunto de servicios a los productores para que tengan un efecto positivo tanto en la producción como en la equidad dentro del sector de la agricultura nacional.

En los cuadros N° 18 y N° 19 se presentan las estimaciones de regresiones por cuantiles para la productividad agropecuaria del trabajo y de la tierra respectivamente. Los resultados tanto generales como de comparación entre quintil inferior y superior son muy similares a los obtenidos para la variable del valor de la producción agropecuaria.

CUADRO N° 18

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0.003*** 0,000	-0.003*** 0,000	-0.002*** 0,000	-0.002*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0.205*** 0,009	-0.209*** 0,014	-0.181*** 0,011	-0.160*** 0,011
Superficie equivalente (ha)	0.249*** 0,003	0.223*** 0,003	0.239*** 0,003	0.259*** 0,002
Número parcelas	0.058*** 0,002	0.070*** 0,001	0.056*** 0,001	0.034*** 0,001
Valor stock ganado	0.036*** 0,002	0.045*** 0,001	0.048*** 0,000	0.044*** 0,000
Tiene riego	0.953*** 0,013	0.938*** 0,017	0.930*** 0,014	0.902*** 0,014
Mano de obra familiar	-0.255*** 0,002	-0.222*** 0,003	-0.261*** 0,002	-0.286*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0.046*** 0,003	0.017*** 0,004	0.060*** 0,003	0.082*** 0,003
Asociación productores	0.336*** 0,019	0.469*** 0,024	0.288*** 0,020	0.205*** 0,017
Cooperativa	0.458*** 0,032	0.572*** 0,057	0.448*** 0,042	0.331*** 0,051
Comité de productores	0.428*** 0,065	0.552*** 0,036	0.392*** 0,096	0.330*** 0,064
% tierra titulada en distrito	0.164*** 0,023	0.122*** 0,032	0.178*** 0,026	0.183*** 0,026
% capacitación agrícola distrito	0.274*** 0,048	0.436*** 0,069	0.249*** 0,052	0.245*** 0,049
% capacitación pecuaria distrito	0.469*** 0,063	0.449*** 0,055	0.366*** 0,061	0.267*** 0,058
Tuvo crédito	0.490*** 0,014	0.533*** 0,021	0.482*** 0,016	0.398*** 0,014
% información agraria distrito	0.328*** 0,014	0.389*** 0,020	0.310*** 0,016	0.229*** 0,016
% asistencia técnica distrito	0.700*** 0,058	0.722*** 0,086	0.819*** 0,061	0.501*** 0,057
Problemas de infertilidad suelo	0.003 0,009	0.045*** 0,013	0.005 0,010	-0.034*** 0,010
Tuvo pérdida por clima	-0.109*** 0,021	-0.110*** 0,026	-0.094*** 0,024	-0.078*** 0,023
Tuvo pérdida por plaga	-0.171*** 0,031	-0.146*** 0,040	-0.137*** 0,030	-0.199*** 0,030
Distancia (horas) capital distrito	0.002 0,001	0.004** 0,001	-0.002 0,002	-0.004* 0,002
Año 2015	0.097*** 0,015	0.076*** 0,020	0.071*** 0,017	0.103*** 0,017
Año 2016	0.031* 0,014	0,022 0,020	0,008 0,016	0,029 0,016
Año 2017	0.071*** 0,014	0.049* 0,021	0.048** 0,016	0.110*** 0,016
Año 2018	-0.111*** 0,014	-0.095*** 0,021	-0.132*** 0,016	-0.087*** 0,016
Año 2019	-	-	-	-
Año 2022	0.237*** 0,014	0.309*** 0,021	0.237*** 0,015	0.171*** 0,016
Costa (base)	-	-	-	-
Sierra	-0.225*** 0,016	-0.130*** 0,022	-0.346*** 0,017	-0.385*** 0,015
Selva	0.308*** 0,019	0.527*** 0,028	0.282*** 0,021	0.108*** 0,020
Constante	-0.262*** 0,034	-1.365*** 0,049	-0.151*** 0,038	0.919*** 0,037
R2	0,41			
Observaciones	137 593	137 593	137 593	137 593

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Elaboración propia.

CUADRO N° 19

PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0,005*** 0,000	-0,006*** 0,000	-0,005*** 0,000	-0,004*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,033*** 0,009	-0,077*** 0,013	-0,036*** 0,010	0,017 0,010
Superficie equivalente (ha)	-0,243*** 0,002	-0,267*** 0,003	-0,235*** 0,002	-0,220*** 0,002
Número parcelas	0,024*** 0,001	0,039*** 0,001	0,021*** 0,001	0,003** 0,001
Valor stock ganado	0,030*** 0,002	0,035*** 0,001	0,035*** 0,000	0,033*** 0,000
Tiene riego	1,158*** 0,013	1,265*** 0,016	1,173*** 0,012	1,068*** 0,014
Mano de obra familiar	0,008*** 0,002	0,024*** 0,003	-0,003 0,002	-0,019*** 0,002
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,057*** 0,003	0,039*** 0,004	0,069*** 0,003	0,081*** 0,003
Asociación productores	0,340*** 0,019	0,359*** 0,028	0,286*** 0,022	0,280*** 0,019
Cooperativa	0,480*** 0,030	0,540*** 0,044	0,474*** 0,026	0,357*** 0,047
Comité de productores	0,348*** 0,064	0,423*** 0,034	0,309*** 0,084	0,333*** 0,055
% tierra titulada en distrito	0,197*** 0,022	0,240*** 0,031	0,215*** 0,022	0,127*** 0,024
% capacitación agrícola distrito	0,003 0,046	0,264*** 0,065	0,107* 0,045	-0,020 0,050
% capacitación pecuaria distrito	0,545*** 0,062	0,463*** 0,064	0,352*** 0,059	0,177** 0,062
Tuvo crédito	0,413*** 0,013	0,449*** 0,019	0,385*** 0,013	0,337*** 0,014
% información agraria distrito	0,132*** 0,013	0,189*** 0,019	0,130*** 0,014	0,060*** 0,016
% asistencia técnica distrito	0,623*** 0,060	0,672*** 0,081	0,599*** 0,060	0,418*** 0,062
Problemas de infertilidad suelo	-0,046*** 0,009	-0,040** 0,012	-0,059*** 0,009	-0,058*** 0,010
Tuvo pérdida por clima	-0,146*** 0,021	-0,154*** 0,024	-0,123*** 0,021	-0,107*** 0,023
Tuvo pérdida por plaga	-0,226*** 0,030	-0,173*** 0,038	-0,204*** 0,025	-0,212*** 0,033
Distancia (horas) capital distrito	-0,021*** 0,001	-0,023*** 0,002	-0,022*** 0,001	-0,020*** 0,002
Año 2015	0,051*** 0,014	-0,031 0,020	0,047** 0,016	0,092*** 0,017
Año 2016	0,002 0,013	-0,031 0,018	-0,002 0,015	0,025 0,017
Año 2017	0,033* 0,014	-0,030 0,019	0,047** 0,014	0,111*** 0,015
Año 2018	-0,124*** 0,013	-0,190*** 0,020	-0,098*** 0,014	-0,059*** 0,016
Año 2019	- -	- -	- -	- -
Año 2022	0,165*** 0,013	0,181*** 0,018	0,163*** 0,013	0,144*** 0,016
Costa (base)	- -	- -	- -	- -
Sierra	0,168*** 0,016	0,277*** 0,020	0,140*** 0,014	0,046** 0,016
Selva	0,411*** 0,019	0,648*** 0,026	0,431*** 0,018	0,216*** 0,020
Constante	0,973*** 0,033	0,009 0,046	0,987*** 0,034	2,008*** 0,038
R2	0,31			
Observaciones	137 593	137 593	137 593	137 593

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Elaboración propia.

Finalmente, en el cuadro N° 20 se presentan los estimados de la regresión por cuantiles para el ingreso neto agropecuario. Otra vez los resultados son bastante similares a los obtenidos para el resto de variables de este acápite por lo que se mantienen los comentarios planteados previamente.

CUADRO N° 20
PERÚ: IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LA ENA SOBRE EL INGRESO NETO AGROPECUARIO, POR CUANTIL

Variable	OLS	Q20	Q50	Q80
Edad jefe del hogar	-0,005*** 0,000	-0,006*** 0,001	-0,004*** 0,000	-0,004*** 0,000
Jefe del hogar es mujer	-0,245*** 0,013	-0,292*** 0,020	-0,221*** 0,014	-0,195*** 0,014
Superficie equivalente (ha)	0,256*** 0,003	0,242*** 0,004	0,244*** 0,003	0,251*** 0,003
Número parcelas	0,045*** 0,002	0,056*** 0,003	0,045*** 0,002	0,025*** 0,001
Valor stock ganado	0,032*** 0,002	0,039*** 0,001	0,040*** 0,000	0,035*** 0,000
Tiene riego	0,966*** 0,018	1,021*** 0,027	0,970*** 0,019	0,874*** 0,018
Mano de obra familiar	0,013*** 0,003	0,031*** 0,005	0,007* 0,003	-0,015*** 0,003
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,068*** 0,004	0,051*** 0,006	0,074*** 0,004	0,092*** 0,004
Asociación productores	0,317*** 0,024	0,400*** 0,033	0,261*** 0,029	0,215*** 0,025
Cooperativa	0,463*** 0,039	0,528*** 0,073	0,435*** 0,043	0,363*** 0,038
Comité de productores	0,391*** 0,091	0,325 0,182	0,379*** 0,099	0,417*** 0,052
% tierra titulada en distrito	0,273*** 0,030	0,229*** 0,050	0,280*** 0,032	0,251*** 0,031
% capacitación agrícola distrito	0,310*** 0,060	0,554*** 0,100	0,246*** 0,065	0,193** 0,061
% capacitación pecuaria distrito	0,186* 0,084	0,155 0,139	0,234** 0,082	0,177* 0,078
Tuvo crédito	0,492*** 0,017	0,574*** 0,027	0,454*** 0,018	0,400*** 0,018
% información agraria distrito	0,258*** 0,018	0,311*** 0,030	0,234*** 0,021	0,179*** 0,020
% asistencia técnica distrito	0,716*** 0,073	0,827*** 0,121	0,848*** 0,081	0,432*** 0,073
Problemas de infertilidad suelo	-0,006 0,012	0,014 0,020	-0,004 0,013	-0,017 0,013
Tuvo pérdida por clima	-0,097** 0,031	-0,133* 0,053	-0,076* 0,033	-0,084** 0,028
Tuvo pérdida por plaga	-0,216*** 0,045	-0,158 0,095	-0,174*** 0,047	-0,184*** 0,040
Distancia (horas) capital distrito	0,002 0,002	0,006** 0,002	-0,003 0,002	-0,005*** 0,001
Año 2015	0,294*** 0,021	0,383*** 0,037	0,251*** 0,024	0,215*** 0,023
Año 2016	0,226*** 0,021	0,310*** 0,035	0,193*** 0,024	0,163*** 0,022
Año 2017	0,324*** 0,021	0,407*** 0,037	0,312*** 0,023	0,283*** 0,022
Año 2018	0,082*** 0,021	0,191*** 0,036	0,052* 0,023	0,038 0,022
Año 2019	- -	- -	- -	- -
Año 2022	0,361*** 0,022	0,474*** 0,036	0,353*** 0,024	0,260*** 0,024
Costa (base)	- -	- -	- -	- -
Sierra	-0,315*** 0,020	-0,302*** 0,030	-0,379*** 0,020	-0,387*** 0,019
Selva	0,271*** 0,024	0,492*** 0,038	0,274*** 0,026	0,046 0,024
Constante	-0,499*** 0,046	-1,783*** 0,075	-0,315*** 0,050	0,938*** 0,047
R2	0,32			
Observaciones	109 431	109 431	109 431	109 431

Nota: estimación utilizando MCO.

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).

Elaboración propia.

8.2.3. Instrumentalización del crédito

Un elemento problemático de la estimación en base a MCO es el tema de la potencial endogeneidad de la variable de acceso individual al crédito formal. Dicha variable puede estar relacionada a variables no observables como la habilidad del productor o sus conexiones sociales que a su vez influyen en la producción, productividad e ingresos (Das et al., 2009; Seven & Tumen 2020; Shuaibu & Nchake 2021). Para tomar en cuenta este problema se procedió a instrumentar la variable de crédito con dos instrumentos: (i) si el productor tiene una cuenta de ahorro en algún banco; (ii) si el productor vive en su parcela. Los dos instrumentos tienen correlación con el acceso a crédito, pero no con las variables dependientes por lo que son instrumentos adecuados.

La estimación del modelo con el acceso a crédito instrumentalizado se presenta en el cuadro N° 21.

CUADRO N° 21

PERÚ: MODELO CON VARIABLES INSTRUMENTALES PARA CRÉDITO AGROPECUARIO

Variable	ln(VBP Agrop.)	ln(Prod. Trab.)	ln(Prod. Tierra)	ln(Ing. Neto Agrop.)
Edad jefe del hogar	-0,006*** 0,000	-0,004*** 0,000	-0,005*** 0,000	-0,006*** 0,001
Jefe del hogar es mujer	-0,244*** 0,010	-0,211*** 0,010	-0,035*** 0,009	-0,255*** 0,013
Superficie equivalente (ha)	0,259*** 0,003	0,257*** 0,003	-0,241*** 0,003	0,268*** 0,004
Número parcelas	0,062*** 0,002	0,060*** 0,002	0,024*** 0,001	0,048*** 0,002
Valor stock ganado	0,038*** 0,002	0,037*** 0,002	0,030*** 0,002	0,033*** 0,002
Tiene riego	0,989*** 0,015	0,978*** 0,015	1,164*** 0,014	1,003*** 0,020
Mano de obra familiar	0,036*** 0,003	-0,251*** 0,003	0,009*** 0,002	0,018*** 0,003
Nivel educativo miembros de más de 14 años	0,063*** 0,003	0,055*** 0,003	0,059*** 0,003	0,079*** 0,005
Asociación productores	0,440*** 0,026	0,412*** 0,026	0,359*** 0,025	0,417*** 0,033
Cooperativa	0,621*** 0,042	0,572*** 0,042	0,508*** 0,039	0,610*** 0,053
Comité de productores	0,560*** 0,072	0,524*** 0,071	0,371*** 0,068	0,519*** 0,101
% tierra titulada en distrito	0,235*** 0,024	0,199*** 0,024	0,206*** 0,023	0,324*** 0,032
% capacitación agrícola distrito	0,313*** 0,049	0,319*** 0,049	0,014 0,047	0,354*** 0,061
% capacitación pecuaria distrito	0,387*** 0,064	0,442*** 0,064	0,538*** 0,062	0,155 0,086
Tuvo crédito	-0,344* 0,165	-0,247 0,164	0,232 0,156	-0,468* 0,208
% asistencia técnica distrito	0,853*** 0,064	0,813*** 0,064	0,651*** 0,064	0,874*** 0,082
% información agraria distrito	0,360*** 0,015	0,349*** 0,015	0,137*** 0,014	0,288*** 0,020
Problemas de infertilidad suelo	0,015 0,009	0,006 0,009	-0,045*** 0,009	-0,002 0,012
Tuvo pérdida por clima	-0,086*** 0,022	-0,096*** 0,022	-0,143*** 0,021	-0,082** 0,032
Tuvo pérdida por plaga	-0,164*** 0,031	-0,175*** 0,031	-0,227*** 0,030	-0,215*** 0,045
Distancia (horas) capital distrito	-0,006*** 0,002	-0,003 0,002	-0,022*** 0,002	-0,004 0,002
Año 2022	0,241*** 0,014	0,241*** 0,014	0,166*** 0,013	0,363*** 0,022
Sierra	-0,255*** 0,018	-0,257*** 0,018	0,160*** 0,017	-0,359*** 0,022
Selva	0,257*** 0,021	0,269*** 0,021	0,401*** 0,021	0,212*** 0,028
Constante	-0,073* 0,036	-0,228*** 0,036	0,981*** 0,034	-0,444*** 0,048
R2	0,37	0,39	0,31	0,29
Observaciones	137 593	137 593	137 593	109 431

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

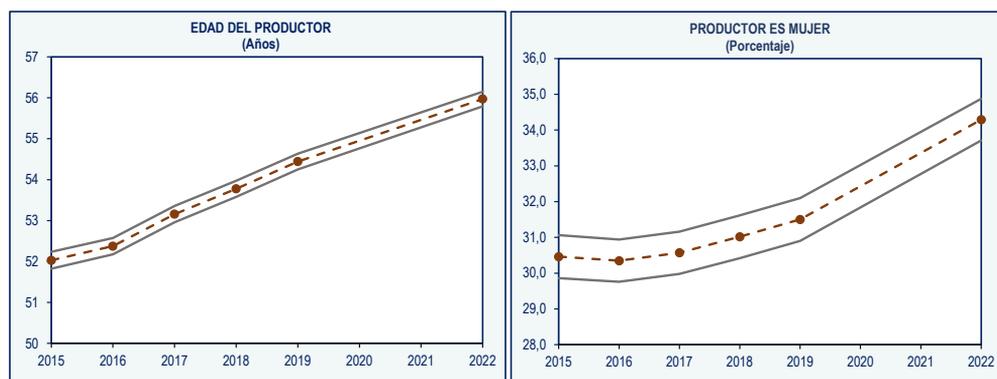
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA).
Elaboración propia.

El uso de instrumentos para la variable de crédito genera un impacto inmediato en dicha variable la que pierde significancia o incluso pasa a tener un efecto negativo. Esto indica que dicha variable efectivamente puede tener un problema de endogeneidad. De otro lado la instrumentalización del crédito no tiene mayor efecto en el resto de coeficientes estimados en el modelo por lo que no se alteran los hallazgos previos sobre dichos coeficientes.

8.2.4. Evolución de las variables explicativas, 2015-19, 2022

Al igual que en la ENAHO las ENAs realizadas entre 2015 y 2022 permiten un acercamiento a la trayectoria de las variables independientes en dicho periodo. En el gráfico N° 7 se muestra la evolución de las dos variables sociodemográficas más importantes.

GRÁFICO N° 7
PERÚ: EVOLUCIÓN DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA ENA, 2015-19, 2022

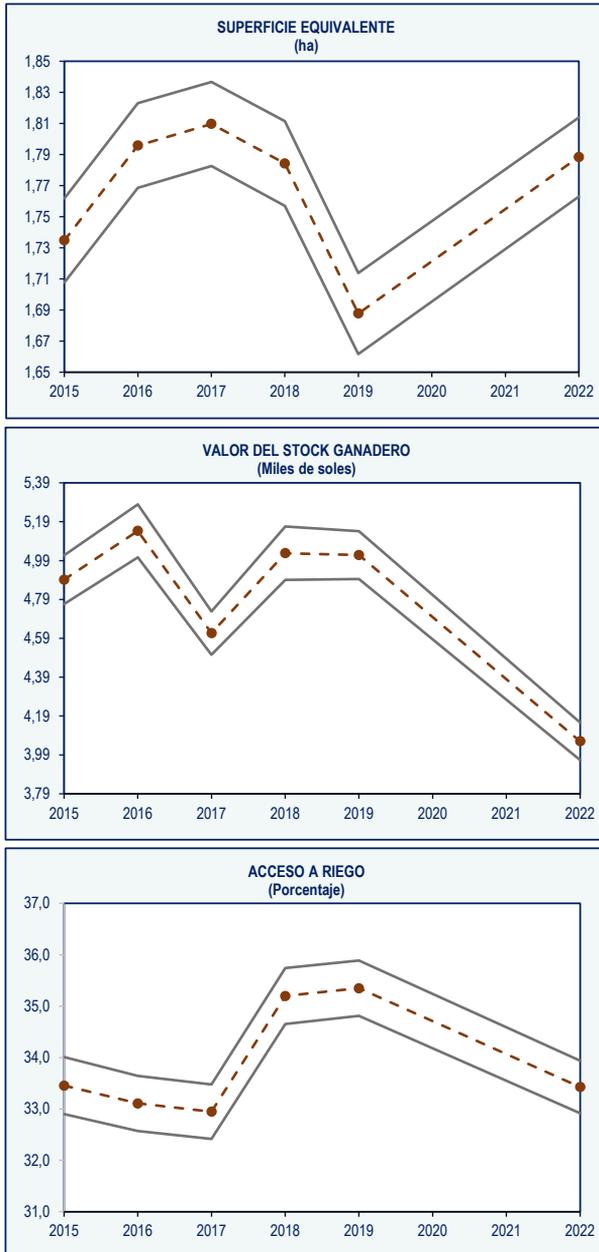


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.
Elaboración propia.

En este caso a diferencia del resultado con ENAHO sí se observa un marcado incremento en la edad media de los productores pasando de 52 años a casi 56 años entre 2015 y 2022. Este es un incremento sustancial que evidencia el paulatino envejecimiento de los productores de la agricultura familiar. En adición, se confirma la tendencia a incrementarse la conducción femenina de las unidades agropecuarias tal y como se encontró en los datos de ENAHO.

En el gráfico N° 8 se muestra la evolución de tres activos agropecuarios claves: la superficie equivalente, el valor del stock pecuario y el acceso a riego.

GRÁFICO N° 8
PERÚ: EVOLUCIÓN DE LOS ACTIVOS DE LA ENA, 2015-19, 2022

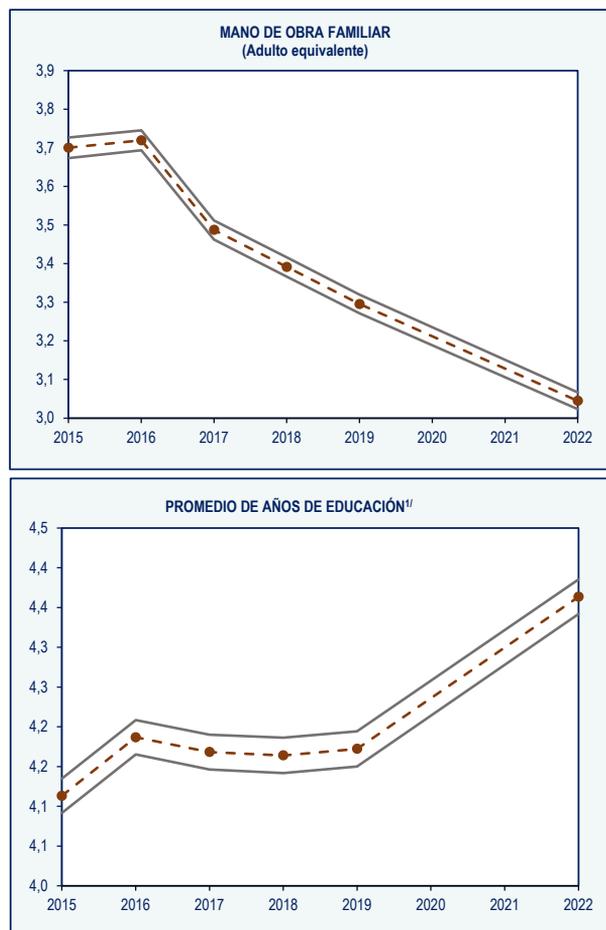


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.
 Elaboración propia.

Sólo se observa una tendencia claramente declinante en el valor del stock ganadero mientras en los otros dos activos se ve más bien variabilidad sin tendencia aparente. La evolución de la dotación de mano de obra familiar y el nivel de educación se muestra en el gráfico N° 9.

GRÁFICO N° 9

PERÚ: EVOLUCIÓN DE LA MANO DE OBRA FAMILIAR Y NIVEL DE EDUCACIÓN, 2015-19, 2022



1/ Miembros del hogar de más de 14 años.

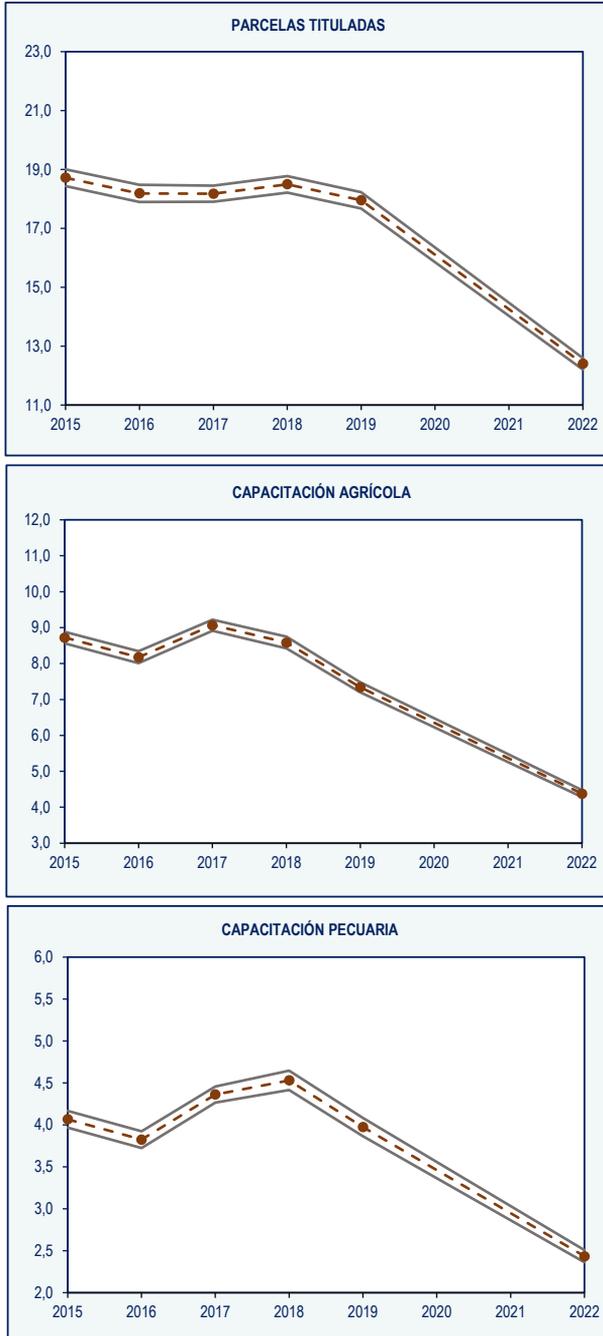
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.

Elaboración propia.

La evolución de ambas variables es muy similar a lo obtenido en la ENAHO validando que son tendencias reales. Un mayor nivel de educación en los hogares agropecuarios contribuye a mejorar productividad e ingresos mientras la menor disponibilidad de mano de obra familiar afecta la capacidad productiva agropecuaria, aunque no necesariamente la posibilidad de generar ingresos no agropecuarios. Finalmente, en el ámbito de los activos no se encontraron mayores tendencias en las variables relacionadas a la asociatividad de los productores.

En cuanto a las variables de contexto el gráfico N° 10 muestran tres variables: titulación, capacitación agrícola y pecuaria.

GRÁFICO N° 10
PERÚ: EVOLUCIÓN DE TITULACIÓN Y CAPACITACIÓN, 2015-19, 2022
(Porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.
 Elaboración propia.

Se observa un claro deterioro en el acceso a estos servicios lo cual tiene impactos adversos en producción, productividad e ingresos de la agricultura familiar. Igualmente, en el gráfico N° 11 se consigna la evolución del acceso al crédito formal, información agraria y asistencia técnica.

GRÁFICO N° 11

PERÚ: EVOLUCIÓN DEL ACCESO AL CRÉDITO, INFORMACIÓN AGRARIA Y ASISTENCIA TÉCNICA, 2015-19, 2022 (Porcentaje)

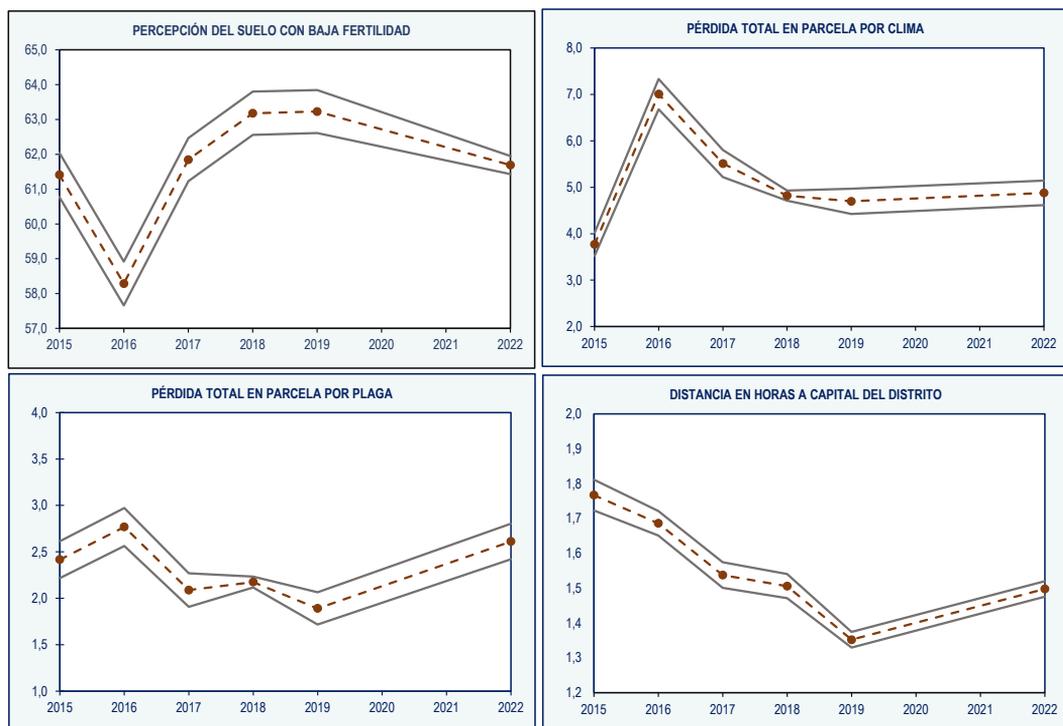


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.
Elaboración propia.

Solamente en el caso de acceso a la información agraria se observa una mejora en el periodo mientras se registra una preocupante caída en el acceso al crédito formal y asistencia técnica. Por lo menos en el caso de la asistencia técnica la evidencia de este estudio muestra que es un factor relevante y significativo para explicar la productividad e ingreso agropecuario de las unidades de agricultura familiar en el Perú.

Finalmente, la evolución de otras variables contextuales se muestra en el gráfico N° 12.

GRÁFICO N° 12
PERÚ: EVOLUCIÓN DE VARIABLES DE CONTEXTO DE LA ENA, 2015-19, 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – ENA 2015-19 y 2022.
Elaboración propia.

Hay una tendencia ligeramente creciente en la percepción de problemas de fertilidad del suelo. De otro lado no se observan tendencias claras en la ocurrencia de pérdidas por eventos climáticos y plagas (el año 2016 aparece como un año particularmente malo en términos de estos eventos). La distancia (en horas) muestra una tendencia decreciente indicando una cierta mejora en la conectividad vial de los productores.

Otra vez la imagen general en este acápite es el de una agricultura familiar con tendencias declinantes en activos críticos (valor del stock pecuario, mano de obra familiar), pero especialmente en variables de contexto de políticas e institucional con declinante acceso a titulación, capacitación, crédito y asistencia técnica. En el contexto de los hallazgos de los modelos de determinantes de la producción, productividad e ingresos; estas tendencias claramente indican un deterioro de las capacidades estructurales y de transformación de la agricultura familiar para mejorar sus indicadores de ingreso, pobreza y productividad durante la última década en el Perú.

9. CONCLUSIONES

El presente estudio está orientado a identificar y cuantificar factores estructurales que se relacionen causalmente a variables de resultado de los agricultores familiares del Perú en términos de producción, productividad e ingresos. El estudio es de tipo cuantitativo y utilizando los datos de dos encuestas la ENAHO y la ENA con un periodo de análisis de 2012-2022, planteó un enfoque de carácter estructural estático mediante uso de regresiones econométricas y un enfoque dinámico usando técnicas de descripción gráfica de la evolución de variables durante el periodo relevante.

Para ambas encuestas se aplicó la definición oficial de la agricultura familiar en base a un tamaño de hasta 10 hectáreas de superficie equivalente y la no contratación de mano de obra permanente. Esto permitió generar bases de datos sobre la agricultura familiar desde ambas encuestas para 2012-2022 en el caso de ENAHO y para 2015-2022 en el caso de la ENA. Para compatibilizar ambos instrumentos se realizó un balanceo de la muestra de la ENAHO con respecto a la ENA en base a tres variables: superficie equivalente, sexo y edad del jefe de hogar; usando la técnica del balanceo entrópico. Los pesos resultantes de aplicar esta técnica se aplicaron a la ENAHO para que las estimaciones sean compatibles entre ambas encuestas.

Se construyeron modelos de relación causal entre un conjunto de variables relevantes relacionadas a características sociodemográficas tenencia de activos y condiciones contextuales de tipo institucional, geográfico y de acceso a mercados. Las relaciones causales se basan en un modelo de comportamiento de una unidad agrícola familiar en el contexto de fallas en los mercados de tierra y mano de obra en un entorno rural.

Se seleccionaron variables de resultado asociadas a la capacidad productiva de generación de ingresos agropecuarios y no agropecuarios (ENAHO), así como productividad del trabajo y la tierra. Se estimaron modelos mediante regresiones semilogarítmicas que permiten establecer el signo y magnitud de los coeficientes para las variables independientes en términos de impactos aproximados en cambio porcentual en las variables dependientes. Para la pobreza (ENAHO) se utilizó un modelo de regresión logística. En el caso de los modelos estimados en base a la ENA se instrumentalizó la variable de acceso individual al crédito observándose que esta variable pierde relevancia en términos de mejorar la producción, productividad e ingreso neto agropecuario.

Los resultados generales de las estimaciones arrojan una imagen amplia y profunda sobre los factores estructurales detrás de los resultados de los agricultores y agricultoras familiares durante la última década. Prácticamente todas las variables explicativas han tenido coeficientes estadísticamente significativos y los signos esperados de acuerdo al modelo planteado.

Las variables sociodemográficas muestran efectos diferenciados para la edad y el sexo del jefe de hogar por tipo de variable dependiente. Mientras la edad del jefe/a de hogar tiene un claro impacto negativo en las variables agropecuarias, este efecto se invierte cuando se pasa a modelos sobre ingreso total y per cápita de los hogares. Esto implica que la edad del jefe/a de hogar tiene un efecto positivo en los ingresos no agropecuarios. En cuanto a la conducción femenina ésta tiene un claro efecto negativo en la producción y productividad agropecuarias, pero un efecto nulo o positivo en los ingresos totales. En el caso de la pobreza la conducción femenina incluso logra un impacto positivo en reducir la pobreza.

Estos resultados sugieren que es crucial entender la dinámica de los ingresos agropecuarios y no agropecuarios y su interacción con el ciclo de vida y la conducción de la unidad productiva de la agricultura familiar. Esto valida plenamente el uso de ambas encuestas (ENAH y ENA) para tener una aproximación más completa al rol de los factores sociodemográficos en la capacidad productiva y de generación de ingresos de la agricultura familiar en el Perú.

Cuando se analiza la evolución de estas variables durante la última década se observa una clara tendencia al envejecimiento de los conductores, así como un importante incremento en la conducción femenina de los hogares y unidades agropecuarias. Estas son tendencias que deben tenerse muy en cuenta para el adecuado diseño de políticas para la agricultura familiar que deben prestar particular atención a rejuvenecer la conducción agraria y adaptar las políticas a la importante y creciente conducción femenina de la agricultura observada.

Para las variables relacionadas a los activos, los resultados tienden a ser similares entre ambas encuestas y apuntan al rol crítico que tiene el acceso a la tierra, el riego y el ganado para incrementar producción e ingresos. Igualmente, la educación de los miembros mayores a 14 años tiene un efecto claro y positivo en productividad e ingreso agropecuario y total, así como el acceso a capital social a través de la organización de los productores.

Cuando se evalúa la evolución de los principales activos durante la última década se constata un grave deterioro para la mayoría de éstos. Solamente en el caso de la educación de los miembros mayores a 14 años se encuentran en una evolución moderadamente positiva, pero acompañada de reducción del tamaño promedio de la superficie equivalente, con una caída en el valor del stock ganadero y un estancamiento en el acceso a riego por parte de las unidades agropecuarias. Este contexto de deterioro en los activos explica una parte de las crecientes dificultades para generar ingresos adecuados y el reciente incremento en las tasas de pobreza en la agricultura familiar en el Perú.

El otro espacio fundamental que explica los resultados de la agricultura familiar tiene que ver con el contexto de políticas, instituciones, condiciones geográficas y de acceso a mercados. Prácticamente todas las variables¹⁰ muestran coeficientes significativos y se destaca la importancia estratégica del acceso a titulación, capacitación, asistencia técnica, información agraria y acceso a Internet. Pese a que todos estos servicios tienen impactos positivos altos y significativos tanto en los ingresos y productividad agropecuaria como en los ingresos totales y en reducir los niveles de pobreza; cuando se evalúa su evolución durante la última década se puede ver un severo deterioro en el acceso que ya tenía niveles muy limitados al inicio del periodo. Aparece aquí un espacio crucial para mejorar la política pública orientándola a ampliar y fortalecer estos servicios que no sólo tienen efectos productivos positivos, sino también efectos sociales favorables en cuanto a reducción de la pobreza agraria en el país.

Adicionalmente el estudio identifica otros temas fundamentales que también deben ser atendidos por la política pública como los problemas de fertilidad del suelo, el alto riesgo climático y de plagas y la limitada conectividad vial de los productores. Estos factores influyen decisivamente en la capacidad productiva y de generación de ingresos y son temas que tenderán a agravarse con los procesos asociados al cambio climático.

10 El tema del crédito aparece de manera contradictoria en los resultados obtenidos ya que su impacto pareciera ser positivo si no se corrige por endogeneidad, pero cambia de signo y pierde relevancia si se estima un modelo instrumentalizado. En este último caso, no hay variación en los resultados para el resto de variables independientes.

10. RECOMENDACIONES

El estudio de la agricultura familiar en el Perú es clave para mejorar el diseño e implementación de políticas públicas, para incrementar su capacidad productiva y de generación de ingresos adecuados y sostenibles. En el proceso de profundización de la investigación socio-económica de este sector se plantean las siguientes recomendaciones:

- (i) Es importante la complementación entre la ENAHO y la ENA para tener una imagen más completa y consistente de la agricultura familiar en el Perú. Los ingresos no agropecuarios juegan un rol central en las estrategias de las unidades agropecuarias familiares, y éstos no pueden ser captados por la ENA que está sólo dedicada a los ingresos agropecuarios. En el presente estudio se plantea una metodología de balance entrópico entre las muestras de ambas encuestas para darles mayor consistencia en el análisis.
- (ii) Se requiere ampliar y profundizar el análisis de las variables socio-demográficas de los hogares incluyendo variables migratorias y un conjunto de variaciones en las estructuras de edad, sexo y condición ocupacional de los miembros del hogar. En particular, aparece como importante dilucidar mejor el rol de la migración, la edad y el sexo de los miembros del hogar en la generación de ingreso no agropecuario.
- (iii) Nos parece un aporte importante el concepto de superficie equivalente para la medición del activo tierra. Esto permite reducir potenciales errores de medición en cuanto a la calidad de la tierra que regularmente no han sido considerados en otros estudios.
- (iv) Los resultados obtenidos para el acceso a crédito formal indican que existe un potencial problema de endogeneidad que debe ser tomado en cuenta para evaluar rigurosamente su impacto en la producción e ingresos. El resultado obtenido en el presente estudio no es muy intuitivo (efecto nulo o negativo del crédito en la producción y productividad agropecuaria), por lo que se sugiere generar modelos explícitos de la variable de acceso a crédito. Lamentablemente esta variable tiene poco desarrollo en la ENA, y no se cuenta con el monto del crédito ni sus condiciones de plazos y tasas de interés. En este caso se sugiere ampliar y mejorar sustancialmente el módulo de crédito en esta encuesta para tener un mejor entendimiento del rol del crédito en la producción y productividad agraria.
- (v) Existe gran heterogeneidad geográfica en la agricultura familiar en el Perú, y ésta no ha podido ser incorporada de manera más sistemática en el presente estudio. Se recomienda aplicar técnicas de análisis espacial para detectar procesos localizados o diferenciados en los territorios, con lo cual se puede también enriquecer la capacidad de un mejor diseño de políticas públicas al nivel regional o local.

BIBLIOGRAFÍA

- Abafe E. A. Oduniyi O. S. & Tekana S. S. (2022). Beyond Least Squares Assumptions: Quantile Regression Estimates of the Heterogeneity in Commercialization—The Case of Sunflower-Producing Households in North West Province South Africa. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.758399>
- Achia T. N. Wangombe A. & Khadioli N. (2010). A logistic regression model to identify key determinants of poverty using demographic and health survey data. <http://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/38629>
- Agarwal B. & Mahesh M. (2023). Does the Landowner's Gender Affect Self-Cultivation and Farm Productivity? An Analysis for India. *The Journal of Development Studies* 59(5) 758–777. <https://doi.org/10.1080/00220388.2022.2162883>
- Albore A. (2018). Review on role and challenges of agricultural extension service on farm productivity in Ethiopia. *International Journal of Agricultural Education and Extension* 4(1) 93–100.
- Ali S. Jabeen U. A. Nikhitha M. & India Z. (2016). Impact of ICTs on agricultural productivity. *European Journal of Business Economics and Accountancy* 4(5) 82–92.
- Anang B. T. & Apedo C. K. (2023). The influence of off-farm work on farm income among smallholder farm households in northern Ghana. *Cogent Economics & Finance* 11(1) 2196861. <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2196861>
- Barnwal P. & Kotani K. (2013). Climatic impacts across agricultural crop yield distributions: An application of quantile regression on rice crops in Andhra Pradesh India. *Ecological Economics* 87 95–109.
- Berdegué J.A. and G. Escobar. (2002). Rural diversity agricultural innovation policies and Poverty reduction. AgREN Network Paper No. 122. London: Overseas Development Institute.
- Biru H. S. K. M. W. & Korgitet H. S. (2019). The effect of farmers education on farm productivity: Evidence from small-scale maize producing farmers in North Bench District Bench Maji Zone. *Am. J. Des* 1 94.
- Blomme G. Ocimati W. Amato S. Felde A. zum Kamira M. Bumba M. Bahati L. Amini D. & Ntamwira J. (2020). Banana pest risk assessment along banana trade axes running from low to high altitude sites in the Eastern DR Congo and in Burundi. *African Journal of Agricultural Research*. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/109581>
- Cabrera Cevallos C. E. (2023). La agricultura familiar en el Perú: Brechas retos y oportunidades. Food & Agriculture Org. https://books.google.es/s?hl=es&lr=&id=_5fXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=agricultura+familiar+en+peru&ots=aQ1ZfOpZpi&sig=tOBp4awKADQsUF85pCJA7oghlk
- Carter M. R. & Olinto P. (2003). Getting Institutions “Right” for Whom? Credit Constraints and the Impact of Property Rights on the Quantity and Composition of Investment. *American Journal of Agricultural Economics* 85(1) 173–186.

- Cawley A. O'Donoghue C. Heanue K. Hilliard R. & Sheehan M. (2018). The Impact of Extension Services on Farm-level Income: An Instrumental Variable Approach to Combat Endogeneity Concerns. *Applied Economic Perspectives and Policy* 40(4) 585–612. <https://doi.org/10.1093/aep/px062>
- Cawley A. P. Heanue K. O'Donoghue C. & Sheehan M. (2015). The impact of extension services on farm level outcomes: An instrumental variable approach. <https://ageconsearch.umn.edu/record/212664/>
- Ciaian P. Falkowski J. & Kancs d'Artis. (2012). Access to credit factor allocation and farm productivity: Evidence from the CEE transition economies. *Agricultural Finance Review* 72(1) 22–47. <https://doi.org/10.1108/00021461211222114>
- Coomes O. T. Barham B. L. MacDonald G. K. Ramankutty N. & Chavas J.-P. (2019). Leveraging total factor productivity growth for sustainable and resilient farming. *Nature Sustainability* 2(1) Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0200-3>
- Cornia G. A. (1985). Farm size land yields and the agricultural production function: An analysis for fifteen developing countries. *World Development* 13(4) 513–534. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(85\)90054-3](https://doi.org/10.1016/0305-750X(85)90054-3)
- Danso-Abbeam G. Ehiakpor D. S. & Aidoo R. (2018). Agricultural extension and its effects on farm productivity and income: Insight from Northern Ghana. *Agriculture & Food Security* 7(1) 74. <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0225-x>
- Das A. Senapati M. & John J. (2009). Impact of agricultural credit on agriculture production: An empirical analysis in India. *Reserve Bank of India Occasional Papers* 30(2) 75–107.
- de Janvry A. & Sadoulet E. (2020). Using agriculture for development: Supply- and demand-side approaches. *World Development* 133(C). https://econpapers.repec.org/article/eeewdevel/v_3a133_3ay_3a2020_3ai_3ac_3as0305750x20301297.htm
- Escobal J. Fort R. & Zegarra E. (2015). Agricultura peruana: Nuevas miradas desde el Censo Agropecuario. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/51438>
- Escobal J. & Ponce C. (2002). El beneficio de los caminos rurales: Ampliando oportunidades de ingreso para los pobres | Grade. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/489-el-beneficio-de-los-caminos-rurales-ampliando-oportunidades-de-ingreso-para-los-pobres/>
- Feder G. (1987). Land ownership security and farm productivity: Evidence from Thailand. *The Journal of Development Studies* 24(1) 16–30. <https://doi.org/10.1080/00220388708422052>
- Ferreira T. (2018). Does education enhance productivity in smallholder agriculture? Causal evidence from Malawi. Stellenbosch Econ Work Pap WP05. <https://www.ekon.sun.ac.za/wpapers/2018/wp052018/wp052018.pdf>
- Gebregziabher K. Mathijis E. Maertens M. Deckers J. Bauer H. & Gebrehiwot K. (2012). Is Non-Farm Income Relaxing Farm Investment Liquidity Constraints for Marginal Farms? An Instrumental Variable Approach. *International Journal of Economics and Finance Studies* 4(1) Article 1.

- Grisa C. & Sabourin E. (2019). Agricultura familiar: De los conceptos a las políticas públicas en América Latina y el Caribe. 2030–Alimentación Agrícola y Desarrollo Rural En América Latina y El Caribe. <https://hal.science/hal-02776075/document>
- Hainmueller J. & Xu Y. (2013). ebalance: A Stata Package for Entropy Balancing. *Journal of Statistical Software* 54 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v054.i07>
- Hao L and D. Naiman. (2007). *Quantile Regression*. Sage Publications Asia-Pacific.
- Hasan M. K. & Kumar L. (2020). Perceived farm-level climatic impacts on coastal agricultural productivity in Bangladesh. *Climatic Change* 161(4) 617–636. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02708-3>
- Hurley T. M. (2010). A review of agricultural production risk in the developing world. <https://ageconsearch.umn.edu/record/188476/>
- Hussain I. & Hanjra M. A. (2004). Irrigation and poverty alleviation: Review of the empirical evidence. *Irrigation and Drainage* 53(1) 1–15. <https://doi.org/10.1002/ird.114>
- Kaditi E. A. & Nitsi E. I. (2010). Applying regression quantiles to farm efficiency estimation. <https://ageconsearch.umn.edu/record/61081/>
- Kehinde A. D. Adeyemo R. & Ogundeji A. A. (2021). Does social capital improve farm productivity and food security? Evidence from cocoa-based farming households in Southwestern Nigeria. *Heliyon* 7(3). [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(21\)00695-2.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(21)00695-2.pdf)
- Key N. & McBride W. D. (2008). Do production contracts raise farm productivity? Instrumental variables approach. *Agricultural and Resource Economics Review* 37(2) 176–187.
- Khan N. Ray R. L. Kassem H. S. Khan F. U. Ihtisham M. & Zhang S. (2022). Does the adoption of mobile internet technology promote wheat productivity? Evidence from rural farmers. *Sustainability* 14(13) 7614.
- Kibet N. Lagat J. & Obare G. (2019). Logistic regression analysis on factors influencing income-poverty among smallholder French bean farmers in Kirinyaga County Kenya. *Journal of Development and Agricultural Economics* 11(12) 272–285.
- Liang L. Lin S. & Zhang Z. (2015a). Effect of the family life cycle on the family farm scale in Southern China. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)* 61(9) 429–440. <https://doi.org/10.17221/68/2014-AGRICECON>
- Liang L. Lin S. & Zhang Z. (2015b). Effect of the family life cycle on the family farm scale in Southern China. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)* 61(9) 429–440. <https://doi.org/10.17221/68/2014-AGRICECON>
- López G. Rodríguez D. & Fernández M. (2020). Reflexiones sobre la agricultura familiar en la época de Covid-19. *Blog IICA*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/20589>

- Marikar F. Wilkins J. Smolnik S. & Sampath R. K. (1992). Irrigation system performance and its impact on crop productivity in Sri Lanka. *International Journal of Water Resources Development* 8(4) 226–234. <https://doi.org/10.1080/07900629208722559>
- Mishra A. K. & Moss C. B. (2013). Modeling the effect of off-farm income on farmland values: A quantile regression approach. *Economic Modelling* 32 361–368. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.02.022>
- Neupane H. Paudel K. P. Adhikari M. & He Q. (2022). Impact of cooperative membership on production efficiency of smallholder goat farmers in Nepal. *Annals of Public and Cooperative Economics* 93(2) 337–356. <https://doi.org/10.1111/apce.12371>
- Othman A. Kari F. Jani R. & Hamdan R. (2012). Factors influencing cooperative membership and share increment: An application of the logistic regression analysis in the Malaysian cooperatives. *World Review of Business Research* 2(5) 24–35.
- Pintado M. (2021). La agricultura familiar en el Perú 2008-2018. Evolución estado actual y dinámicas regionales. CEPES
- Pintado M. (2022). Agricultura familiar y seguridad alimentaria en el Perú. <https://cepes.org.pe/wp-content/uploads/2022/12/MPintado-AF-2022.pdf>
- Qin H. & Liao T. F. (2016). Labor out-migration and agricultural change in rural China: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rural Studies* 47 533–541.
- Reardon T. Kelly V. A. Crawford E. W. Jayne T. S. Savadogo K. & Clay D. C. (1996). Determinants of farm productivity in Africa: A synthesis of four case studies. <https://ageconsearch.umn.edu/record/54049/files/idp22.pdf>
- Riwthong S. Schreinemachers P. Grovermann C. & Berger T. (2017). Agricultural commercialization: Risk perceptions risk management and the role of pesticides in Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences* 38(3) 264–272.
- Schetjman A. y J. Berdegué. (2004). Desarrollo territorial rural. Serie Debates y Temas Rurales N°1. RIMISP Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- Seven U. & Tumen S. (2020). Agricultural Credits and Agricultural Productivity: Cross-Country Evidence. *The Singapore Economic Review* 65(supp01) 161–183. <https://doi.org/10.1142/S0217590820440014>
- Sheng Y. Ding J. & Huang J. (2019). The Relationship between Farm Size and Productivity in Agriculture: Evidence from Maize Production in Northern China. *American Journal of Agricultural Economics* 101(3) 790–806. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay104>
- Shuaibu M. & Nchake M. (2021). Impact of credit market conditions on agriculture productivity in Sub-Saharan Africa. *Agricultural Finance Review* 81(4) 520–534.
- Timmer C. (1988). The agricultural transformation. *Handbook of Development Economics*. Vol. 1 I.

- Udry C, Hoddinott J, Alderman H. & Haddad L. (1995). Gender differentials in farm productivity: Implications for household efficiency and agricultural policy. *Food Policy* 20(5) 407-423.
- van Wijk M. T. Rufino M. C. Enahoro D. Parsons D. Silvestri S. Valdivia R. O. & Herrero M. (2014). Farm household models to analyse food security in a changing climate: A review. *Global Food Security* 3(2) 77–84. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.05.001>
- Webb R. (2014). Conexión y despegue rural. *elcato.org*. <https://www.elcato.org/libros/9382/conexion-y-despegue-rural>
- Whatmore S. (1991). Life cycle or patriarchy? Gender divisions in family farming. *Journal of Rural Studies* 7(1–2) 71–76. [https://doi.org/10.1016/0743-0167\(91\)90043-R](https://doi.org/10.1016/0743-0167(91)90043-R)
- Zegarra E. (2018). Políticas para la agricultura familiar en el Perú: Evolución reciente y retos pendientes. *Raíces: Revista de Ciências Sociais e Econômicas* 38(1) 98-115.
- Zegarra Eduardo y Yeni Vásquez (2023) Agricultura familiar en tiempos de crisis en Perú | Oxfam en Peru. <https://peru.oxfam.org/lo-ultimo/publicaciones/agricultura-familiar-en-tiempos-de-crisis-en-peru>.

