



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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

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

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

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

Documentos CEDE

ISSN 1657-7191 Edición electrónica.

Productividad agrícola de la mujer rural
en Colombia: ¿restricciones o decisiones?

Daniela Zuluaga Gordillo

30

SEPTIEMBRE DE 2015

Serie Documentos Cede, 2015-30
ISSN 1657-7191 Edición electrónica.

Septiembre de 2015

© 2012, Universidad de los Andes–Facultad de Economía–CEDE
Calle 19A No. 1 – 37 Este, Bloque W.
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensiones 2400, 2049, 3233
infocede@uniandes.edu.co
<http://economia.uniandes.edu.co>

Ediciones Uniandes
Carrera 1ª Este No. 19 – 27, edificio Aulas 6, A. A. 4976
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensión 2133, Fax: extensión 2158
infeduni@uniandes.edu.co

Edición y prensa digital:
Cadena S.A. • Bogotá
Calle 17 A No 68 - 92
Tel: 57(4) 405 02 00 Ext. 307
Bogotá, D. C., Colombia
www.cadena.com.co

Impreso en Colombia – *Printed in Colombia*

La serie de Documentos de Trabajo CEDE se circula con propósitos de discusión y divulgación. Los artículos no han sido evaluados por pares ni sujetos a ningún tipo de evaluación formal por parte del equipo de trabajo del CEDE.

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y sólo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor, sólo serán aplicables en la medida en que se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair use), estén previa y expresamente establecidas, no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular, y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Productividad agrícola de la mujer rural en Colombia: ¿restricciones o decisiones?

Daniela Zuluaga Gordillo *

Resumen

Este documento compara productividades agrícolas entre hombres y mujeres en zonas rurales de Colombia, explicando las posibles causas de la brecha productiva entre ambos grupos. Con datos de la Encuesta Longitudinal Colombiana de La Universidad de los Andes-ELCA en 2010, se estiman diferencias de género en la productividad agrícola en 4 subregiones de Colombia (Atlántica Media, Cundí-Boyacense, Eje Cafetero y Centro Oriental). Los resultados muestran que los hogares cuyo agricultor principal es un hombre son más productivos que los hogares cuyo agricultor principal es una mujer. Mediante un análisis de mediación se encuentra que las diferencias en productividades agrícolas entre hombres y mujeres están relacionadas con diferencias en el uso de fertilizantes, maquinaria agrícola, asistencia técnica y nivel de autoconsumo del hogar.

Palabras clave: Agricultura, Colombia, ELCA, género, productividad agrícola

Códigos de clasificación JEL: B54, D24, J16, J24, O13, Q12, Q15

* Estudiante de Maestría en Economía (PEG) de la Universidad de los Andes, d.zuluaga142@uniandes.edu.co. Agradezco a Fabio Sánchez por sus comentarios y enseñanzas. Todas las opiniones y errores son de exclusiva responsabilidad del autor.

Productividad agrícola de la mujer rural en Colombia: ¿restricciones o decisiones?

Daniela Zuluaga Gordillo

Abstract

This paper compares agricultural productivity between men and women in rural areas of Colombia, explaining the possible causes of the productivity gap between both groups. Gender differences in agricultural productivity are estimated using data from the Colombian Longitudinal Survey of The University of the Andes-ELCA in 2010, available for four subregions of Colombia (Atlántica Media, Cundí- Boyacense, Eje Cafetero and Centro Oriente). The results show that households, whose main farmer is a man, are more productive than households whose main farmer is a woman. Undertaking a mediation analysis methodology it is possible to conclude that differences in agricultural productivity between men and women are related with differences in the use of fertilizers, agricultural machinery, technical assistance and the level of home consumption.

Key words: Agriculture, Colombia, ELCA, gender, agricultural productivity

JEL codes: B54, D24, J16, J24, O13, Q12, Q15

1. Introducción

Diferentes procesos económicos, culturales, tecnológicos e institucionales por los cuales ha atravesado el mundo recientemente han permitido que la agricultura forme parte nuevamente de la agenda mundial. Esta vez con una visión multidimensional de su rol como impulsadora del desarrollo en los países. Sus múltiples dimensiones abarcan temas no solo de crecimiento económico sino también de erradicación de la pobreza, el hambre y las desigualdades. En consecuencia, los habitantes rurales están siendo otra vez reconocidos como agentes estratégicos en el desarrollo, y en especial ha surgido un creciente reconocimiento del papel que juega la mujer en la producción agrícola y la necesidad de centrarse en las dificultades específicas que ellas enfrentan.

Las mujeres rurales desempeñan un papel fundamental en el campo, no solo como productoras de alimentos sino también como generadoras de ingresos y eje principal de la unidad familiar. A pesar de su contribución a la producción agrícola, al mantenimiento de la seguridad alimentaria ¹de sus familias y al cuidado del medio ambiente, la participación de las mujeres rurales en la agricultura y el desarrollo no está incorporada de manera igualitaria al sistema productivo. Este hecho refleja la existencia de una brecha productiva entre hombres y mujeres en la agricultura. La gran mayoría de la literatura internacional encuentra que las mujeres tienen una menor productividad ²agrícola cuando se les compara con los hombres. Muchos de estos estudios además asocian estas diferencias en productividades a desigualdades en el acceso a servicios, mercados, activos e insumos productivos. (Udry, 1996; Tiruneh *et al.* 2001; Horrell *et al.* 2007; Goldstein *et al.* 2008; Barenberg *et al.* 2013). Las pruebas aportadas por la literatura apuntan a una conclusión primordial: las mujeres no son

¹ “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.” (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996).

² Dependiendo de los datos disponibles se han empleado múltiples medidas de productividad en los estudios que comparan productividades agrícolas por género. El rendimiento de la tierra expresado como el valor de la producción sobre hectáreas cultivadas es uno de los más frecuentes, también se ha medido en términos del producto por hectárea o simplemente en términos del producto total. Dada la desagregación de la información se obtienen productividades a nivel de parcela u hogar (Quisumbing 1995). Para efectos de esta investigación se medirá la productividad como el rendimiento de la tierra.

peores agricultoras que los hombres, la evidencia sugiere que las mujeres asignan los recursos con la misma eficiencia, sin embargo a menudo enfrentan limitaciones que no les permiten tener rendimientos iguales a los hombres (Goldstein *et al.* 2013).

Con el propósito de contribuir en la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo rural y agrícola, y que garanticen la igualdad de oportunidades en el sector, es necesario identificar la situación productiva de las mujeres y en especial reconocer las limitaciones que enfrentan. Este documento pretende identificar la situación productiva de las mujeres rurales en cuatro regiones importantes de Colombia, evaluando las magnitudes y causas de la brecha productiva entre hombres y mujeres. Se realiza un análisis cuantitativo haciendo uso de la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes ELCA para el año 2010. El restante de este documento se divide en 6 secciones. Segundo, se hace una revisión de la literatura internacional, Tercero se caracteriza el sector agrario y las mujeres rurales en Colombia, Cuarto, se presentan los datos, Quinto se presenta la metodología y los resultados. Finalmente, se concluye.

2. La Brecha Productiva en la Agricultura

Comúnmente las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura se han estimado a través de diferencias en la eficiencia técnica. La eficiencia técnica refleja la capacidad de un agricultor para obtener una producción máxima dados unos niveles de insumos y tecnología. Cuando el análisis se basa en comparar grupos (incluyendo una variable dicótoma o dummy), entonces la medida se refiere a la eficiencia técnica relativa de un grupo frente al otro. Por otro lado, la eficiencia distributiva se refiere a la capacidad de un agricultor de distribuir los recursos de manera tal que logre maximizar beneficios (Quisumbing *et al.* 1995, Goldstein *et al.* 2013). El método convencional y el que se empleará en este documento para medir las diferencias en la eficiencia técnica entre hombres y mujeres en la productividad agrícola es a través de la estimación de funciones de producción que modelan el producto total en función de un conjunto de insumos y una tecnología disponible en los hogares. Éste enfoque de la función de producción se centra en

la eficiencia técnica, que asume que los hombres y las mujeres tienen el mismo producto y utilizan la misma tecnología, en lugar de la eficiencia distributiva, que tiene en cuenta la distribución de los insumos entre los miembros del hogar (Battese, 1992., Quisumbing 1995., Peterman *et al.* 2010). Generalmente la función de producción del miembro i de un hogar j se puede establecer mediante la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = f(V_i, X_i, Z_j)$$

En donde Y_{ij} es la cantidad producida, V_i es un vector de insumos empleado por el miembro i , X_i es un vector de características individuales y Z_j es un vector de variables de la comunidad y del hogar. Normalmente se busca estimar la productividad como rendimiento de la tierra o el valor total de la producción y generalmente se incluye un indicador de género como una de las variables de control.

Múltiples estudios empíricos han buscado explicar las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura. Christopher Udry (1996) realiza uno de los estudios más influyentes en el tema. Estimando funciones de producción agrícola para hombres y mujeres en el mismo hogar y que siembran el mismo cultivo durante el mismo año, encuentra que el diferencial en rendimiento de la tierra de las mujeres en Burkina Faso se debe a niveles más bajos de mano de obra, fertilizantes orgánicos y químicos. Encontró que la producción total de los hogares podría haber sido un 5.89% más alta si se reasignaran estos recursos de las parcelas controladas por hombres hacia las parcelas controladas por mujeres dentro del mismo hogar. La evidencia de Tiruneh *et al.* (2001) sugiere que en Etiopía las diferencias en el acceso a servicios de extensión, adopción de nuevas tecnologías, educación y uso de insumos causan las diferencias en productividades entre hogares con jefatura masculina y hogares con jefatura femenina. Horrell *et al.* (2007) encuentran que en cultivos de algodón en Zimbabwe los hogares con jefatura femenina tanto de facto como de jure tienen rendimientos significativamente más bajos que los hogares cuyo jefe de hogar es un hombre. La baja productividad de los hogares encabezados por mujeres se la atribuyen a la falta de acceso a servicios de extensión, la falta de experiencia y de fertilizantes. Saito *et al.* (1994) muestran que en promedio, el valor bruto de la producción por hectárea de las parcelas administradas por los hombres en Kenya fue del 8% más que en las parcelas gestionadas por

mujeres, esto debido a un menor uso de insumos de producción y servicios de asistencia. Los autores sugieren que si las mujeres emplearan los mismos recursos que los hombres, su productividad aumentaría en un 22%. Por su lado, Fletschner (2008) encuentra que en áreas rurales de Paraguay en promedio, los ingresos de los hogares son 30% menores de lo que deberían ser. Los datos muestran que las restricciones de crédito representan el 25 % de esta caída en ingresos, sin embargo cuando se considera la posición de la mujer en el mercado financiero los ingresos de los hogares que se ven afectados por las restricciones de crédito caen un 11% adicional.

El diferencial en productividad entre hombres y mujeres también puede ser causado por diferencias en la estrategia de mercado. En general, los hombres agricultores son más propensos a producir cultivos destinados a ser comercializados en el mercado mientras que las mujeres producen cultivos de subsistencia, los cuales son destinados a su propio consumo y el de su familia (Doss, 2002). En un estudio realizado en Kenya, Barenberg *et al.* (2013) concluyen que crecer cultivos orientados a la comercialización son la principal causa de una alta productividad. De esta manera, las diferencias entre la productividad de las mujeres y los hombres se explica ya que en general las mujeres destinan sus cultivos al autoconsumo, mientras que los hombres los comercializan. Según los autores, las mujeres son menos orientadas a la comercialización de sus cultivos por las barreras que pueden enfrentar en los mercados, pueden ser más aversas a cambios en los precios o pueden preferir garantizar la seguridad alimentaria de las personas que de ellas dependen. En su investigación, Doss (2002) argumenta que los patrones de género son importantes al momento de tomar la decisión de crecer o no cultivos destinados a la comercialización, pese a ello, hay otros factores que pueden influenciar. Por ejemplo, Quisumbing *et al.* (2014) mencionan que un factor importante que puede afectar la productividad es la división de roles entre mujeres y hombres en la agricultura asociadas a patrones biológicos, sociales y culturales. Las responsabilidades del cuidado infantil generalmente recaen en las mujeres, quienes deben tomar decisiones compatibles con este tipo de atención, por lo general la agricultura de subsistencia.

Según Goldstein *et al.* (2013) los datos disponibles para cuatro países de América Latina: Nicaragua, Panamá, Bolivia y Guatemala revelan que los hogares encabezados por mujeres (que no poseen al menos un hombre en edad de trabajar) venden en promedio un

menor porcentaje del total de la producción agrícola en comparación con los hogares de jefatura masculina. En particular, los autores sugieren que las diferentes limitaciones que enfrentan las mujeres en la producción impiden que ellas participen en cultivos comerciales o de exportación que son más rentables. Además, afirman que las operaciones agrícolas dirigidas por mujeres tienden a ser más pequeñas y menos capitalizadas. Las restricciones de género tienen implicaciones importantes en la capacidad de hombres y mujeres de participar de la agricultura orientada al mercado. Hill *et al.* (2014) realizan dos estudios empíricos en cultivos de cacao en Ghana y café en Uganda y proporcionan evidencia empírica sobre los efectos de tales restricciones. En el caso de Ghana, la poca liquidez económica que tienen las mujeres las induce a adoptar tecnologías de producción subóptimas. En el caso de Uganda, las bajas cantidades comercializadas, y la falta de acceso a las bicicletas limita a las mujeres rurales a hacer uso de los canales de comercialización que tienen bajos costos de transacción, lo que a su vez lleva a que reciban precios más bajos por sus productos.

3. El Sector Agrario y las Mujeres Rurales en Colombia

3.1 Sector Agrario

Colombia es un país caracterizado por un gran potencial de crecimiento y una amplia dotación de recursos agrícolas. El sector agropecuario desempeña un papel estratégico en el proceso de desarrollo económico y social del país. En el sector se genera más del 20% del empleo nacional y representa alrededor del 50% del empleo en las áreas rurales. Por otro lado, su producción es fundamental para el abastecimiento de alimentos del país y de materias primas para un gran número de industrias (Leibovich *et al.* 2008). “La agricultura ha contribuido al total del Producto Interno Bruto (PIB) del país con un porcentaje que oscila entre 10 y 14% desde 1994” (Ramírez *et al.* 2009), sin embargo tras finalizar la crisis de los 90s su crecimiento ha estado por debajo de su nivel potencial y rezagado frente al resto de la economía (Parra *et al.* 2013).

Según cifras oficiales del IGAC en 2012, Colombia tiene 22,1 millones de hectáreas con vocación para uso agrícola, sin embargo tan sólo se utilizan 5,3 millones, esto quiere

decir que solamente se aprovecha el 23.9% del potencial. La baja participación de la agricultura en el PIB es una tendencia del patrón de desarrollo que han seguido los países, sin embargo la anomalía asociada a dicha participación es la subutilización del sector agrícola como contribuidor al PIB total del país. En países como Colombia, dada la dotación de recursos naturales el sector agrario debería ser de mayores dimensiones y tener una mayor contribución en el PIB (Perfetti *et al.* 2013).

A pesar de su potencial productivo, el sector rural ha estado caracterizado por un bajo crecimiento, altos niveles de pobreza y desigualdad, gran informalidad y además por los bajos niveles de capital humano y baja productividad laboral y agrícola de su población (Crece, 2007). Estas dinámicas se han visto acentuadas por la presencia de grupos armados, tensiones sociales y el narcotráfico, lo que ha dificultado la capacidad de generar inversión y ha limitado la intervención estatal. Aunque la población rural en Colombia asciende al 26%, las barreras que enfrentan para desarrollar su potencial productivo son evidentes. La baja productividad y los altos costos de producción generan limitaciones fuertes en la competitividad del sector, lo que ha permitido que la agricultura se encuentre rezagada frente al resto de la economía y su potencial no sea aprovechado al máximo. Si bien, tanto hombres como mujeres viven la difícil situación del campo en Colombia, las mujeres se ven expuestas a un factor de vulnerabilidad adicional derivado del hecho de ser mujeres en un contexto donde predominan una mentalidad y unos arreglos de género patriarcales, que conducen al establecimiento de mecanismos de exclusión y discriminación (Mesa, 2006). Estos mecanismos determinan una distribución desigual en el acceso a servicios, mercados, recursos y activos productivos en el campo.

3.2 Las Mujeres rurales

El estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ONU Mujeres en 2011 revela que las habitantes rurales de Colombia están excluidas de la vida económica, social y política. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las mujeres constituyen el 52% de la población

colombiana, de las cuales el 46% se ubica en zonas rurales y de ellas, el 19,8% son jefes de hogar (Lautaro *et al.* 2013). “Las mujeres que habitan en el campo sufren una triple discriminación: por ser mujeres en una sociedad marcada por el machismo, por vivir en peores condiciones en relación con los habitantes urbanos, y porque el conflicto se ensaña de manera aguda con ellas” (PNUD, 2011c). En este orden de ideas, las brechas sociales se incrementan en mayor medida cuando la persona es mujer y cuando habita en zonas rurales. Para las mujeres, residir en áreas rurales implica, baja inversión en capital humano, menor vinculación a los mercados laborales, más tiempo dedicado a las labores del hogar, bajos ingresos, menor vinculación al estado y mayor pobreza (Arias *et al.* 2013).

Las condiciones de vida y de trabajo de las mujeres rurales están condicionadas por sesgos que les impiden tener una vida digna y ejercer plenamente sus derechos. A pesar de esto, las mujeres rurales adoptan diferentes estrategias de subsistencia que les permiten contribuir permanentemente a la generación de ingresos y sostenimiento de sus hogares. Según la FAO, las mujeres que habitan en el campo intervienen en la producción agrícola y ganadera de subsistencia y comercial. Son las encargadas de transformar y elaborar productos agrícolas, productos artesanales, participan de la cría de animales, recolección de combustible, recolección de agua y trabajan como asalariadas en agro empresas o en el sector de servicios. Sin ser esto suficiente, también deben distribuir su tiempo en las labores del hogar, manutención de sus familias y algunas veces en la participación de organizaciones rurales. Pese a ello aún no se les ha garantizado un acceso igualitario a los recursos, servicios y activos productivos lo que ha impedido que las mujeres rurales desarrollen plenamente sus capacidades técnicas y productivas y con esto logren ampliar su contribución al valor agregado del sector agrícola.

En el campo, las mujeres dedican más tiempo a actividades no remuneradas, mientras que los hombres se dedican más a actividades remuneradas (Peña *et al.* 2013). A pesar de su contribución al sector, la participación de las mujeres en la agricultura es subestimada dada la falta de claridad al momento de catalogar las actividades que realizan como actividades productivas. En consecuencia, muchas de ellas se encuentran excluidas de los proyectos bien sea del Gobierno o de otros organismos que pretenden fomentar la productividad e

incrementar el bienestar de la población por medio de programas de redistribución de tierras, subsidios al productor, acceso a capacitaciones, servicios de extensión y asistencia técnica.

Uno de los retos más grandes que enfrentan las políticas públicas en Colombia y en Latinoamérica es resolver el problema de la subestimación de la actividad productiva de la mujer en el campo. Miles de mujeres que trabajan en pequeñas unidades agrícolas no son consideradas como parte de la población económicamente activa (PEA). Generalmente se considera que al no recibir remuneración directa por su trabajo éste no tiene ningún valor económico, lo que ocurre por ejemplo con la producción destinada al autoconsumo. El aislamiento y la escasa interacción social, la diversidad y fragmentación del trabajo productivo, el cual tiene que ser alternado con trabajo doméstico, la falta de remuneración, y el escaso valor social que es asignado a su trabajo son todos elementos que contribuyen a la sub-valoración del trabajo de la mujer rural (Chiappe, 2005). En este sentido, frecuentemente el trabajo realizado en las pequeñas unidades agrícolas es valorado como extensión de su rol de madres, esposas, o amas de casa, y no como trabajo productivo.

Poco se sabe acerca de la magnitud de la brecha de género en el campo, particularmente con respecto al rendimiento de la tierra. Deere y León (2003) argumentan que para este propósito los censos agropecuarios son deficientes, pues en América Latina pocos son los censos agrícolas que publican información acerca del sexo de sus agricultores. En Colombia, pese al establecimiento de la Ley de la Mujer Rural³ los datos que revelan las encuestas y censos agropecuarios acerca de la participación de las mujeres en la agricultura son escasos. Como resultado, relativamente pocas investigaciones cuantitativas se han realizado en el tema, lo que evidencia la escasa atención que se le ha prestado a los temas de género y propiamente a la mujer rural en Colombia.

El enfoque de género en la agricultura ha sido abordado principalmente desde una perspectiva social y coyuntural. No obstante, la participación femenina en el sector agrícola

³ La obligación establecida en el artículo 30 de la Ley 731 del 2002 (Ley de Mujer Rural), establece que: El Gobierno Nacional, a través de los organismos competentes, promoverá la ampliación tanto de registros estadísticos sobre la condición de la mujer rural como de indicadores de evaluación de las políticas, planes, programas y proyectos del sector rural discriminados por hombre y mujer (PNUD 2011a).

y en el ámbito rural, no es coyuntural, ni temporal; por el contrario, es estructural y permanente, y por tanto debe abordarse no sólo desde la perspectiva social, sino también productiva (IICA, 2001). La inclusión igualitaria de la mujer en el sistema productivo es sin duda una necesidad económica que debe ser abordada para garantizar el desarrollo sostenible del sector, reconocer el papel productivo de la mujer resulta fundamental en la formulación de políticas y estrategias de desarrollo para que estas puedan ser verdaderamente efectivas.

4. Datos

4.1 Descripción de los Datos

La Encuesta Longitudinal sobre dinámica de los Hogares Colombianos (ELCA) realizada por la Universidad de los Andes es una encuesta panel que indaga acerca de condiciones específicas de los hogares y comunidades tales como el empleo, educación, acceso a recursos financieros y otras medidas de bienestar. La encuesta se dirige a los hogares y comunidades en zonas rurales y urbanas de Colombia. La muestra de la ELCA se conforma por 10.800 hogares de los cuales 4.800 son hogares rurales y 6.000 son urbanos. Para efectos de esta investigación se trabajará únicamente con la muestra rural (44.4% del total de hogares encuestados) y también se restringirá a los hogares que tengan al menos un terreno dedicado a la agricultura (63.1% de los hogares rurales) y que tengan información completa. La muestra rural es representativa de cuatro subregiones de pequeños productores del país (Atlántica Media, Cundí- Boyacense, Eje Cafetero y Centro Oriental), las cuales se caracterizan por ser internamente homogéneas en su economía campesina, pero diferentes en su modelo económico. (Para ver la distribución geográfica de los municipios encuestados ver apéndice Figura A.1)

Los datos de la ELCA en el 2010 permiten identificar el sexo de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo en el hogar, resulta útil resaltar que la encuesta solo provee información de una única persona que toma éste tipo de decisiones para cada terreno. Es decir, es posible identificar si la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo es mujer u hombre tanto para el caso en el que los hogares solo tienen un

terreno como para el caso en el que tienen más de uno pero es una única persona la encargada de tomar este tipo de decisiones. Los hogares en los que hay más de un terreno y es una persona diferente la que toma la decisión en cada uno de ellos se han dejado fuera de la muestra, pues el sexo resultaría ambiguo (223 observaciones). De esta manera, el análisis se hace a nivel del hogar y la muestra queda restringida únicamente a los hogares para los que se tenga información completa y cuyas decisiones productivas y de uso del suelo sean tomadas por una única persona (2,317 hogares). Los hogares se clasificaron en dos grandes grupos: aquellos hogares en donde es una mujer quien toma las decisiones productivas y de uso del suelo y aquellos hogares en donde es un hombre quien las toma.

En 2010 la ELCA da cuenta de 11,297.9 hectáreas distribuidas en las cuatro regiones, de éstas, 9,157.8 reportan diferentes usos. El 45% del suelo en la ELCA se destina a la ganadería y pastos, lo cual es consistente con lo que ocurre en todo el territorio nacional. Como esta investigación pretende medir la productividad de los cultivos encabezados por mujeres versus los cultivos encabezados por hombres, únicamente se tendrá en cuenta el suelo cuyo uso sea destinado a cultivos permanentes, transitorios y/o mixtos, es decir el 39% del suelo de la ELCA.

5. Metodología y Resultados

5.1 Modelo Empírico

Mediante el enfoque de la función de producción se pretende modelar las diferencias en productividades entre hombres y mujeres en la agricultura a través de diferencias en la eficiencia técnica. (Quisumbing 1995, Peterman *et al.* 2010). El modelo empírico se representa mediante la siguiente ecuación:

$$\log Y_i = \gamma + \Psi \log L_i + \varphi H_i + \alpha \text{Genero}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

En donde Y_i es el rendimiento total de la tierra expresado en Pesos Colombianos (COP/Hectáreas) para el hogar i . L es un vector de tierra, capital y otros insumos (hectáreas

cultivadas, cantidad de terrenos y activos del hogar) y H es un vector de variables de control que incluye características sociodemográficas del hogar (fuerza laboral, cantidad de niños, edad y educación de la persona que toma las decisiones productivas). Género es una variable dicótoma que toma el valor de 1 cuando la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar es una mujer y vale 0 de lo contrario, por último ϵ es el término del error. La construcción y definición de todas las variables se describen en detalle en el Apéndice Tabla A.1.

5.2 Variables Clave

Y_i (Productividad): En la ELCA, se preguntó a los hogares acerca del total producido por cada cultivo, total consumido y total vendido de cada una de sus cosechas. Todas las cantidades físicas producidas se convirtieron a kilogramos. Adicionalmente se registró el valor monetario recibido por la cantidad vendida de cada uno de los productos a nivel del hogar. Con base en Owens *et al.* (2003) y Peterman *et al.* (2010) la productividad se mide en términos de producto total expresado en términos monetarios (pesos Colombianos) sobre el total de hectáreas cultivadas, o en otras palabras, la medida que se emplea de productividad es el rendimiento total de la tierra expresado en pesos Colombianos (COP). Se ha optado por ésta medida de productividad ya que frecuentemente los hogares de la ELCA cultivan más de un producto, sin embargo no se tiene registro de la cantidad de hectáreas destinadas a cada uno de los cultivos, lo que permite obtener únicamente una productividad total a nivel del hogar. Los ingresos brutos de la producción agrícola se calcularon multiplicando las cantidades vendidas por su precio unitario. Se calcularon los precios unitarios para cada cultivo dentro de cada hogar dividiendo el valor total recibido de la venta de cada producto sobre la cantidad vendida de dicho producto. Cuando un hogar no vendió ninguna parte de su cosecha, los ingresos se calcularon multiplicando las cantidades producidas por el precio promedio recibido por los agricultores que cultivaron dicho producto en esa región.

Género: La mayoría de los estudios que buscan estimar diferencias en productividades entre hombres y mujeres hacen uso de una variable dicótoma (mujer u hombre) para la

persona jefe de hogar. Aunque ser jefe de hogar es importante, puede esconder detalles en los procesos de toma de decisiones al interior del hogar. Hay una gran cantidad de características que se ocultan por el uso de esta variable, la existencia de parcelas en las que las mujeres deciden acerca de la producción en los hogares con jefatura masculina son un ejemplo de ello. Puede ser más apropiado desagregar por sexo de la persona que toma las decisiones productivas en lugar del sexo del jefe del hogar (Saito *et al.* 1994, Quisumbing, 1995, Peterman *et al.* 2010). Para efectos de esta investigación, se emplea una variable dicótoma que tiene en cuenta el género⁴ de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar y no el de la persona jefe de hogar. Con esta desagregación de género, en la ELCA es posible evaluar hogares en los que es una mujer quien toma las decisiones productivas, pero es un hombre el jefe de hogar y viceversa (324 hogares). A pesar de que es una única persona la encargada de tomar las decisiones productivas en los hogares, las dinámicas pueden variar dependiendo de si ésta persona vive o no con su conyugue, por esta razón se ha decidido introducir una variable que identifique aquellos hogares en dónde la persona tomadora de decisiones vive con su conyugue y aquellos en que no.

5.3 Estadísticas Descriptivas

La tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas básicas para los hogares dependiendo del género del agricultor principal⁵. En promedio, los hogares en los que el agricultor principal es un hombre son 26% más productivos que los hogares cuyo agricultor principal es una mujer, dicha diferencia resulta ser estadísticamente significativa. Es importante tener en cuenta que la muestra registra principalmente pequeños productores, por esto en promedio el área cultivada es de 1 hectárea. Las mujeres tienen en promedio 0.26 hectáreas cultivadas menos que los hombres. En general, la población objetivo es poco educada pues se evidencia que la gran mayoría únicamente posee educación primaria (60%) mientras que

⁴ La variable dicótoma "Género" permite capturar tanto las características biológicas como las características socialmente determinadas de la persona en la ausencia de información sobre el capital físico y humano. Es decir, captura asignaciones de insumos socialmente determinadas entre hombres y mujeres (Quisumbing, 1995)

⁵ Se refiere a la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar.

tan solo un 14% de la población posee educación secundaria. En promedio, el 15% más de los hombres tiene educación primaria en comparación con las mujeres tomadoras de decisiones productivas, la diferencia en educación primaria resulta significativa mientras que la diferencia en educación secundaria no lo es. En promedio, las mujeres tomadoras de decisiones productivas tienen 3 años de edad menos que los hombres, tienen menor fuerza laboral a su disposición y tienden a tener más niños en sus hogares. Aunque la diferencia en edad es fuertemente significativa, las diferencias en número de niños y fuerza laboral son débilmente significativas. Por otro lado, es evidente que en promedio el 51% más de los hombres vive con su conyugue en comparación con las mujeres, lo que muestra que en la mayoría de hogares en los que las mujeres son tomadoras de decisiones no hay un conyugue presente. Cuando se comparan los activos que poseen los hogares, se observa que en promedio un 20% de los hogares analizados posee un caballo o una mula de trabajo mientras que tan solo un 2% posee un camión. En promedio un 5% más de los hogares cuyo agricultor principal es un hombre posee un caballo o mula de trabajo en comparación con los hogares cuyo agricultor principal es una mujer.

Tabla 1. Características Hogares por Género del agricultor principal

	<i>Total</i>	<i>Masculino</i>	<i>Femenino</i>	<i>Diferencia</i>
Productividad (Log)	14.09 (1.967)	14.14 (1.958)	13.88 (1.988)	0.260** (0.0971)
Hectáreas Cultivadas (Log)	1.083 (1.555)	1.135 (1.601)	0.882 (1.347)	0.258*** (0.0719)
Primaria	0.607 (0.489)	0.637 (0.481)	0.492 (0.500)	0.154*** (0.0229)
Secundaria	0.145 (0.352)	0.147 (0.354)	0.138 (0.345)	0.00296 (0.0166)
Edad	46.87 (16.35)	47.61 (15.19)	44.09 (19.91)	3.412*** (0.777)
Fuerza de Trabajo	1697 (0.997)	1717 (0.976)	1620 (1.070)	0.116* (0.0468)
Niños en el Hogar	1030 (0.717)	1013 (0.822)	1095 (0.316)	-0.111* (0.514***)
Vive Conyugue	(0.450) (1.199)	(0.382) (1.183)	(0.465) (1.257)	(0.0190) (0.0564)
Camión	0.0207 (0.142)	0.0245 (0.155)	0.00622 (0.0787)	0.0181** (0.00653)
Caballo de Trabajo	0.179 (0.384)	0.191 (0.393)	0.136 (0.343)	0.0568** (0.0182)
Cantidad de Terrenos	1.303 (0.691)	1.323 (0.726)	1.227 (0.533)	0.0777* (0.0337)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ ***, desviación y errores estándar en paréntesis.

La tabla 2 muestra los resultados de las regresiones estimadas para la ecuación (1) por MCO. Se corrieron 3 modelos que se diferencian por variables que han sido introducidas como controles. En el modelo 2 se introdujeron variables a nivel de comunidad que pretenden medir si los habitantes de la vereda han experimentado problemas con costos para la producción de sus productos agrícolas o han enfrentado precios de los productos muy bajos. En el modelo 3 además de incluir las dos variables mencionadas previamente, se incluyeron los minutos que se gastan los hogares en ir desde la vereda en la que habitan a la cabecera municipal, la cual puede ser una medida de acceso a mercados. Por último, se incluyó también una variable de control que mide si en los últimos 12 meses se ha realizado

alguna campaña de capacitación agrícola en la vereda en la que habita el hogar. El coeficiente asociado a la variable de interés (género) en todos los modelos resulta negativo y fuertemente significativo.

Es posible observar que cuando el género de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar es femenino, la productividad agrícola medida como rendimiento de la tierra es menor en aproximadamente 30% en comparación con los hombres. Los resultados muestran que la productividad depende positivamente del nivel educativo alcanzado por la persona que toma las decisiones productivas en el hogar, además depende negativamente de la edad (aunque el coeficiente asociado a la variable edad no es significativo en las regresiones). Se observa también que vivir o no con el conyugue no tiene ningún efecto estadístico sobre la productividad. La fuerza de trabajo medida como cantidad de personas en edad de trabajar (mayores de 10 años) impacta positivamente la productividad, es decir que la productividad agrícola aumenta aproximadamente en un 12% por cada persona adicional que está en edad de trabajar. Como es de esperarse, la productividad depende negativamente de la cantidad de niños en el hogar, esto se explica ya que los niños generalmente requieren bastante atención, por lo cual el tiempo que gastan las personas del hogar en cuidar a los niños lo están dejando de utilizar en temas relacionados con la producción. Los resultados son consistentes con la teoría pues la productividad depende negativamente del área cultivada y depende positivamente de los activos productivos que posee el hogar, en este caso los caballos o mulas de trabajo o la propiedad de camiones. Por su lado, los problemas en costos de producción y precios bajos recibidos por la producción afectan negativamente la productividad. Las regresiones se controlan además por efectos fijos de Región.

Tabla 2. Estimaciones MCO

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variable Dependiente Productividad (Log)			
Género			
Femenino (=1)	-0.310*** (0.0863)	-0.310*** (0.0896)	-0.308*** (0.0895)
Tierra Cultivada (Log)	-0.600*** (0.0228)	-0.602*** (0.0239)	-0.607*** (0.0240)
Educación Secundaria (=1)	0.239** (0.105)	0.288*** (0.108)	0.298*** (0.108)
Educación Primaria (=1)	0.0410 (0.0813)	0.0527 (0.0838)	0.0482 (0.0836)
Edad	-0.00226 (0.00208)	-0.00232 (0.00216)	-0.00190 (0.00216)
Fuerza de Trabajo	0.105*** (0.0301)	0.123*** (0.0305)	0.121*** (0.0305)
Niños en el Hogar	-0.0357 (0.0281)	-0.0448 (0.0299)	-0.0512* (0.0297)
Vive Conyugue	-0.0408 (0.0840)	-0.0606 (0.0858)	-0.0695 (0.0857)
Cantidad de Terrenos	0.218*** (0.0449)	0.223*** (0.0457)	0.222*** (0.0458)
Atlántica Media (=1)	0.786*** (0.0963)	0.675*** (0.103)	0.769*** (0.108)
Cundí-Boyacense (=1)	-0.132 (0.0947)	-0.204** (0.101)	-0.210** (0.102)
Eje Cafetero (=1)	0.207** (0.0975)	0.161 (0.103)	0.226** (0.115)
Caballo de Trabajo (=1)	0.185** (0.0871)	0.205** (0.0911)	0.194** (0.0911)
Camión (=1)	0.800*** (0.246)	0.920*** (0.250)	0.923*** (0.249)
Problema Precios (=1)		-0.394** (0.194)	-0.403** (0.192)
Problema Costos (=1)		-0.208 (0.159)	-0.205 (0.159)
Minutos Cabecera			0.00246*** (0.000829)
Campaña Capacitación Agrícola (=1)			0.0437 (0.0788)
Constante	12.94*** (0.178)	13.55*** (0.245)	13.37*** (0.255)
Observaciones	2,473	2,32	2,32
R-cuadrado	0.359	0.360	0.362

Errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Los resultados presentados hasta el momento en la tabla 2 evidencian el impacto negativo y fuertemente significativo que tiene el género de la persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar (cuando es femenino) en la productividad. No obstante, esta investigación además de comprobar la existencia de diferencias en las productividades entre hombres y mujeres, busca ir más allá, explorando las posibles explicaciones a este hecho. La literatura ha hecho énfasis en que la brecha productiva entre hombres y mujeres refleja un limitado acceso de la mujer a insumos, recursos y servicios clave para la producción. Como se señaló en la sección 2, las diferencias en productividades agrícolas por género se han dado principalmente por la falta de insumos como fertilizantes, la falta de acceso a asistencia técnica y servicios de extensión, diferencias en la estrategia de mercado e igualmente diferencias en la adopción de capital y maquinaria agrícola.

Las mujeres rurales en general suelen dedicarse a la agricultura de subsistencia (Doss 2002, Peterman *et al.* 2010, Goldstein *et al.* 2013, Barenberg *et al.* 2013, Quisumbing 2014). La participación en los mercados representa una fuente importante de generación de ingresos para los hogares ya que les permite producir aquellos productos que tengan el más alto rendimiento de la tierra y del trabajo (Timmer,1997; Pingali, 1997). Participar en el mercado implica entonces que el hogar pueda especializarse en la producción de los productos más rentables. También ha sido demostrado que el uso de fertilizantes afecta positivamente la productividad agrícola ya que impacta de manera importante la cantidad y calidad de la producción. Sin embargo, los hogares encabezados por hombres son más propensos a usar fertilizantes químicos que los hogares encabezados por mujeres (Saito *et al.*,1994, Udry, 1996, Gilbert *et al.*,2002, Horrell *et al.*, 2007).

Por otro lado, la asistencia técnica y los servicios de extensión permiten desarrollar y mejorar los conocimientos y capacidades de los productores. A través de este tipo de servicios se logra capacitar y asistir a los agricultores en el manejo sostenible de los recursos pero además permiten la transferencia de tecnología y mejores prácticas que refuerzan el capital humano para lograr aumentar la productividad. La adopción de maquinaria agrícola por su parte es importante en la productividad ya que permite que las tareas que requieren algún tipo de fuerza puedan ser elaboradas con más facilidad y en un menor tiempo. Diferentes autores señalan además que las mujeres tienden a usar y/o son menos propensas

a ser propietarias de maquinaria agrícola (Goldstein *et al.* 2013). Considerando los diferentes argumentos que explican la brecha productiva en la agricultura, surge la necesidad de probar cuales de estos argumentos aplican o no para el caso colombiano.

5.4 Análisis de Mediación

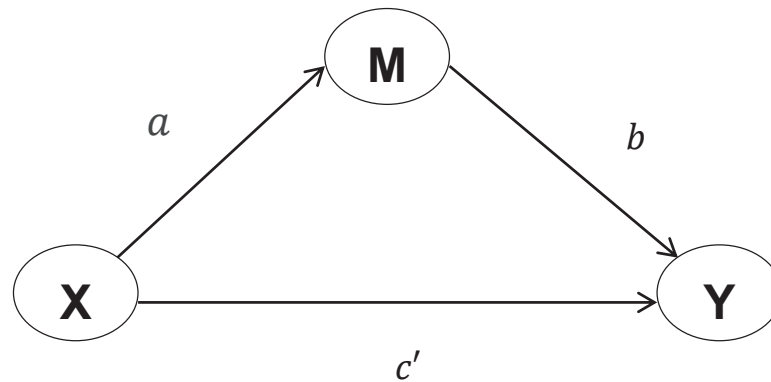
Con el propósito de determinar si en efecto las estrategias de mercado, la asistencia técnica, el uso de fertilizantes y el uso de maquinaria agrícola anteriormente explican la menor productividad que tienen las mujeres en comparación con los hombres de la ELCA, se usa la metodología propuesta por Baron *et al.* (1986) y Preacher *et al.* (2008) la cual recibe el nombre de *Análisis de Mediación*. Esta metodología es un caso especial de un conjunto más amplio de modelos conocidos como Análisis de Pautas o *Path Analysis*⁶ por su nombre en inglés. El análisis de pautas examina diferentes tipos relaciones entre un conjunto de variables, sin embargo el análisis de mediación particularmente busca examinar la relación entre la variable dependiente y la independiente a través de una tercera variable conocida como variable mediadora.

El análisis de mediación ha sido frecuentemente utilizado en el ámbito de las ciencias sociales para establecer relaciones de causa y efecto entre las variables. El análisis de mediación es una metodología que busca encontrar cómo y por qué una variable independiente (X) afecta a una variable dependiente (Y) a través de una o más variables mediadoras (M) (Preacher *et al.* 2008). Baron *et al.* (1986) definen las variables mediadoras como variables intervinientes que dan cuenta de la relación entre la variable independiente y la variable dependiente. Es decir, la función mediadora de una variable (M) representa el mecanismo a través del cual la variable independiente influye sobre la variable dependiente. Por ejemplo, Sánchez *et al.* (2014) mediante el análisis de mediación mostraron que el efecto

⁶ Path Analysis o análisis de pautas es una de las formas más simples de los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM), sin embargo no requiere la implementación de software especializado. El análisis de pautas contiene sólo variables observadas, y cuenta con un conjunto más restrictivo de los supuestos que SEM. La principal diferencia entre los dos tipos de modelos es que el análisis de pautas asume que todas las variables se miden sin error.

de ser beneficiario del crédito para la educación superior ACCES impacta los salarios que reciben las personas en su primer trabajo como profesionales a través de 2 canales: el tiempo de búsqueda de empleo formal y el rendimiento académico durante la universidad. Ambas variables explican las diferencias entre los salarios más altos que exhiben los beneficiarios del crédito ACCES en su primer trabajo, en comparación con los no beneficiarios. Preacher *et al.* (2008) explican cómo funciona el análisis de mediación mediante el siguiente diagrama, siempre y cuando exista un orden lógico entre las variables.

Figura 1. Análisis de Mediación



Fuente: Cálculos del autor con base en Preacher *et al.* (2008).

En la figura 1 se muestra cómo el efecto causal de la variable independiente X puede dividirse en el efecto indirecto en la variable dependiente Y a través de M y su efecto directo en Y (trayectoria c'). La trayectoria a representa el efecto de X en la variable mediadora M, mientras la trayectoria b es el efecto de M sobre Y (eliminando el efecto de X). El efecto indirecto de X en Y a través de M puede ser cuantificado como el producto de a y b ($a*b$). El efecto total de X en Y (c) puede expresarse como la suma del efecto directo y el efecto indirecto: $c = c' + a*b$. Equivalentemente, c' es la diferencia del efecto total de X en Y, y el efecto indirecto de X en Y a través de M: $c' = c - a*b$. Estas identidades se mantienen tanto para ser aplicadas en regresiones tradicionales como en Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) (Preacher *et al.* 2008).

La aproximación más utilizada para analizar la mediación es el procedimiento de pasos causales o *Causal Steps Procedure* popularizado por Baron *et al.* (1986). Según los autores, para probar el efecto de mediación, se deben estimar las siguientes tres ecuaciones: en primer lugar, se debe estimar una regresión de la variable independiente en función de la variable dependiente; segundo, se debe estimar una regresión de la variable independiente en función de la variable mediadora; y tercero, se debe hacer una regresión de la variable dependiente en función tanto de la variable independiente como de la variable mediadora. Las estimaciones deberían arrojar coeficientes separados para cada ecuación los cuales deben ser validados. En este caso, la variable dependiente es la productividad, la independiente el género de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar y las posibles variables mediadoras serían: la estrategia de mercado que se mide a través del nivel de autoconsumo del hogar, el uso de fertilizantes, el acceso a asistencia técnica y la adopción de maquinaria agrícola. Adicionalmente, para establecer el análisis de mediación, o establecer si existe un efecto indirecto de la variable independiente a través de variables mediadoras, las siguientes condiciones deben cumplirse:

- a) La variable independiente se debe relacionar con la variable dependiente en la primera ecuación, es decir, el género de la persona que toma las decisiones productivas se debe relacionar con la productividad.
- b) La variable independiente se debe relacionar con las variables de mediación en la segunda ecuación, es decir el género se debe relacionar con el autoconsumo, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria agrícola.
- c) Las variables mediadoras deben afectar la variable dependiente en la tercera ecuación, es decir, el autoconsumo, los fertilizantes, la maquinaria agrícola y la asistencia técnica deberían afectar la productividad.

Si estas tres condiciones se cumplen, el efecto de la variable independiente (género) en la variable dependiente (productividad) debería ser menor en la tercera ecuación que en la segunda. Es decir, cuando se estima la productividad en función tanto la variable independiente (género) como de las variables de mediación (autoconsumo, asistencia técnica, fertilizantes y maquinaria agrícola) el efecto del género en la productividad debería ser menor que cuando se estima la productividad únicamente en función del género (segunda ecuación).

La mediación perfecta ocurre cuando la variable independiente no tiene ningún efecto sobre la dependiente al controlar por las variables de mediación. En otras palabras, si la significancia del coeficiente asociado a la variable independiente desaparece se puede concluir que el efecto total que tendría el género femenino en la productividad es en su totalidad indirecto y ocurre a través de los canales de mediación o variables de mediación. Si este no es el caso, un porcentaje del efecto que tiene el género femenino sobre la productividad se explica directamente por dicha variable mientras que el porcentaje restante se explica a través de las variables de mediación.

Mediante las ecuaciones estimadas en la tabla 2 se comprobó la relación que existe entre la variable independiente y la dependiente (género y productividad) que en este caso resultó ser significativa, lo que cumple con las especificaciones del numeral a).

Para probar si la variable independiente (género) se relaciona con las variables de mediación, se deben correr los siguientes modelos (numeral b):

$$\text{Autoconsumo}_i = \rho_1 + \alpha_1 \text{Genero}_i + \phi_1 \log L_i + \sigma_1 H_i + \omega_{1i} \quad (2)$$

$$\text{Asistencia}_i = \rho_2 + \alpha_2 \text{Genero}_i + \phi_2 \log L_i + \sigma_2 H_i + \omega_{2i} \quad (3)$$

$$\text{Fertilizantes}_i = \rho_3 + \alpha_3 \text{Genero}_i + \phi_3 \log L_i + \sigma_3 H_i + \omega_{3i} \quad (4)$$

$$\text{Maquinaria}_i = \rho_4 + \alpha_4 \text{Genero}_i + \phi_4 \log L_i + \sigma_4 H_i + \omega_{4i} \quad (5)$$

En donde el *Autoconsumo* es un indicador del nivel de autoconsumo dentro del hogar i cuyo valor oscila entre 0 y 1. Se calculó dividiendo el total de Kilogramos consumidos por el hogar sobre el total de Kilogramos producidos, si la variable toma el valor de 1, indica que el hogar consumió todo lo que produjo y si toma el valor de 0, indica que el hogar vendió toda su producción. *Asistencia*, *Fertilizantes* y *Maquinaria* son variables dicótomas que indican si el hogar recibió asistencia técnica, usó fertilizantes y/o es propietario de algún tipo de maquinaria agrícola como una bomba de agua o una fumigadora. *Genero* es una variable dicótoma que vale 1 cuando la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar es una mujer, cero de lo contrario. El componente estocástico de las ecuaciones está representado por ω_i . Adicionalmente se incluyeron todos los controles de la ecuación principal (1) representados por L_i y H_i .

Por ultimo, el siguiente modelo a estimar en el numeral c) corresponde al modelo de mediación que explica el impacto del género en la productividad agrícola, el cual puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$\log Y_i = \gamma + \beta \text{Genero}_i + \delta_1 \text{Autoconsumo}_i + \delta_2 \text{Asistencia}_i + \delta_3 \text{Fertilizantes}_i + \delta_4 \text{Maquinaria}_i + \lambda \log L_i + \chi H_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

En donde Y_i es la productividad agrícola en función de la variable independiente *Genero*, de las variables mediadoras *Autoconsumo*, *Asistencia*, *Fertilizantes* y *Maquinaria* y de los controles L_i y H_i . El componente estocástico de la ecuación está representado por ε_i . La descripción de las variables adicionales utilizadas en esta ecuación se encuentra en el apéndice tabla A.2.

Cuando se reemplazan las ecuaciones (2), (3), (4) y (5) en (6) se obtiene lo siguiente:

$$\log Y_i = C + [(\delta_1 * \alpha_1) + (\delta_2 * \alpha_2) + (\delta_3 * \alpha_3) + (\delta_4 * \alpha_4) + \beta] * \text{Genero}_i + \lambda \log L_i + \chi H_i + \mu_i \quad (7)$$

En donde de acuerdo con la metodología establecida $(\delta_1 * \alpha_1)$ mide el efecto indirecto que tiene el género en la productividad a través del autoconsumo, $(\delta_2 * \alpha_2)$, $(\delta_3 * \alpha_3)$ y $(\delta_4 * \alpha_4)$ miden el efecto indirecto que tiene el género en la productividad a través de la asistencia técnica, los fertilizantes y la maquinaria agrícola respectivamente. Por otro lado, β captura el efecto directo que tiene el género sobre la productividad. Las estimaciones de los efectos directos e indirectos se estiman con regresiones tradicionales y no empleando Modelos de Ecuaciones estructurales (SEM) ya que estos últimos se usan principalmente para estimar modelos mucho más complejos en donde por ejemplo existan variables latentes como la felicidad, lo cual no aplicaría para este contexto. Para obtener la magnitud de los efectos directos e indirectos se estiman las ecuaciones (2), (3), (4), (5), (6) y (7), haciendo uso de la metodología SUR⁷ (Seemingly Unrelated Regression, por sus siglas en inglés). Dicha

⁷ Los modelos SUR se aplican a menudo cuando existen varias ecuaciones que pueden estar relacionadas entre sí por el hecho de que: (i) algunos coeficientes son iguales o se asume que son cero; (ii) los términos del error se correlacionan a través de las ecuaciones ; y/o (iii) un subconjunto de variables independientes son iguales entre ecuaciones (Bealsey, 2008).

metodología permite corregir en el caso de que exista alguna relación entre las ecuaciones, la cual puede presentarse por la posible correlación entre los términos del error. Dado que son varias ecuaciones las que se pretenden estimar, ésta metodología permite estimarlas de forma conjunta obteniendo estimadores más eficientes a los que se obtendrían si se estimara ecuación por ecuación mediante MCO, tal como lo demostró Zellner (1962). Todas las ecuaciones se corren con los mismos controles. La tabla 3 presenta los resultados de las estimaciones correspondientes a las ecuaciones (2), (3), (4), (5) y (6). Las columnas 2, 3, 4 y 5 despliegan los coeficientes estimados para las ecuaciones (2), (3), (4) y (5). La columna 6 despliega los coeficientes estimados para la ecuación (6) (los coeficientes estimados para las variables de control se encuentran en el apéndice Tabla A.3).

Tabla 3. Análisis de Mediación: Impacto del Género en la Productividad Agrícola, SUR

Ecuación	Autoconsumo (2)	Asistencia T. (3)	Fertilizantes (4)	Maquinaria (5)	Productividad (6)
Género	0.0613***	-0.00334	-0.0566**	-0.0592**	-0.163**
Femenino (=1)	(0.0209)	(0.0133)	(0.0273)	(0.0261)	(0.0823)
Autoconsumo					-1.018*** (0.0835)
Asistencia					0.431*** (0.130)
Fertilizantes					0.874*** (0.0650)
Maquinaria					0.423*** (0.0667)
Observaciones	2,317	2,317	2,317	2,317	2,317
R-cuadrado	0.157	0.090	0.100	0.184	0.485

Errores estándar en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Dados estos resultados, es posible observar que tanto el autoconsumo como el uso de fertilizantes y el uso de maquinaria agrícola se encuentran relacionados con el género, al igual que se relacionan con la productividad, esto llevaría a pensar que son canales de mediación

potenciales. En términos de la asistencia técnica, se observa que el género no tiene ningún efecto en la variable. Posteriormente se estima la ecuación (7) y se lleva a cabo un proceso de Bootstrapping⁸ para determinar la significancia estadística de los coeficientes estimados, capturando tanto el efecto directo como los efectos indirectos. La tabla 4 presenta los efectos directos e indirectos del género en la productividad como se estableció en la ecuación (7).

Tabla 4. Efectos Directos e Indirectos del Género en la Productividad

	Coeficiente	% Explicado por los Canales indirectos
Efecto Indirecto Autoconsumo	-0.0623*** (0.0226)	20%
Efecto Indirecto Asistencia T	-0.00144 (0.00498)	1%
Efecto Indirecto Fertilizantes	-0.0494* (0.0253)	16%
Efecto Indirecto Maquinaria	-0.0251** (0.0115)	8%
Efecto Indirecto Total	-0.138*** (0.0390)	45%
Efecto Directo Total	-0.163** (0.0810)	55%
Efecto Total	-0.301*** (0.0855)	100%
Observaciones	2,317	

Bootstrapped errores estándar en paréntesis.*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

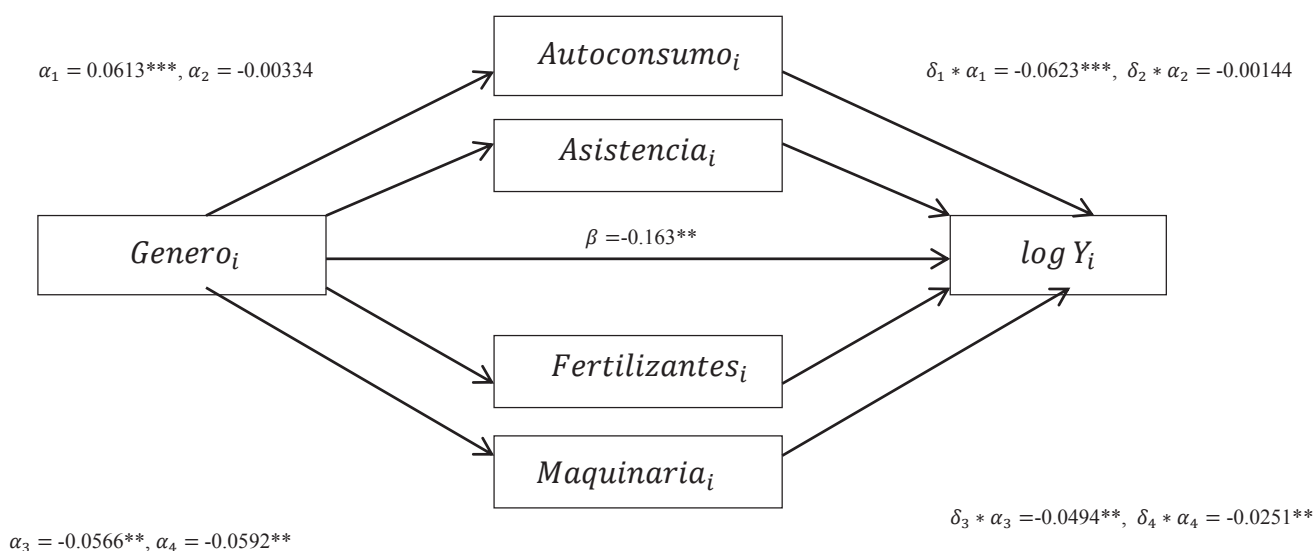
Se observa que el efecto negativo que tiene ser mujer en la productividad agrícola se da indirectamente (45%) a través del autoconsumo, uso de fertilizantes, acceso a maquinaria

⁸ El bootstrapping es un método computacional intensivo que permite estimar la distribución de un estimador por re muestreo de los datos y en los modelos de mediación estima el efecto indirecto en cada conjunto de datos re muestreados. Repitiendo este proceso cientos de veces es posible llegar a una aproximación empírica de la distribución muestral de los estimadores y también permite construir intervalos de confianza para los efectos indirectos en el caso de los análisis de mediación (Preacher *et al.* 2008).

agrícola y a la asistencia técnica. En otras palabras, el efecto indirecto total que tiene el género en la productividad resulta de la suma del efecto indirecto del autoconsumo (20%), de la asistencia (1%), del uso de fertilizantes (16%) y maquinaria agrícola (8%). El restante 55% se da directamente por la variable género.

Tal como predice la metodología, cuando se corre una regresión de la variable dependiente en función de la independiente y las variables mediadoras, el coeficiente asociado a la variable mediadora debería disminuir, lo que se evidencia en la tabla 3, en donde el coeficiente asociado a la variable género disminuye de -0.30 a -0.16. Esta reducción en el coeficiente asociado a esta variable se da a través de las variables mediadoras. La tabla 4 indica que los coeficientes indirectos obtenidos a través del bootstrapping $(\delta_1 * \alpha_1) = -0.0623$, $(\delta_3 * \alpha_3) = -0.0494$ y $(\delta_4 * \alpha_4) = -0.0251$ son estadísticamente significativos. Sin embargo el efecto indirecto del género en la productividad agrícola a través de la asistencia técnica, $(\delta_2 * \alpha_2) = -0.00144$ no lo es. La productividad agrícola disminuye en un 6% cuando el nivel de autoconsumo dentro del hogar aumenta en un 1% dado que la persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar es una mujer, este efecto representa el 20% del efecto indirecto que tiene el género femenino sobre la productividad agrícola. La productividad disminuye en un 5% cuando la probabilidad de uso de fertilizantes es explicada por ser mujer, este efecto representa un 16% del total del efecto indirecto. Por último, la productividad disminuye en un 2.5% cuando la probabilidad de ser propietario de algún tipo de maquinaria agrícola disminuye por el hecho de ser mujer, este efecto representa un 8% del total del efecto indirecto. El efecto de tener menos posibilidades de acceder a la asistencia técnica dado que la persona es mujer únicamente explica un 1% del efecto indirecto. A pesar de que las variables mediadoras explican parte del efecto que tiene el género en la productividad, el efecto directo (marginamente significativo) explica el restante 55%. La figura 2 ilustra éste análisis de mediación.

Figura 2. Modelo de Mediación del efecto del género en la Productividad Agrícola



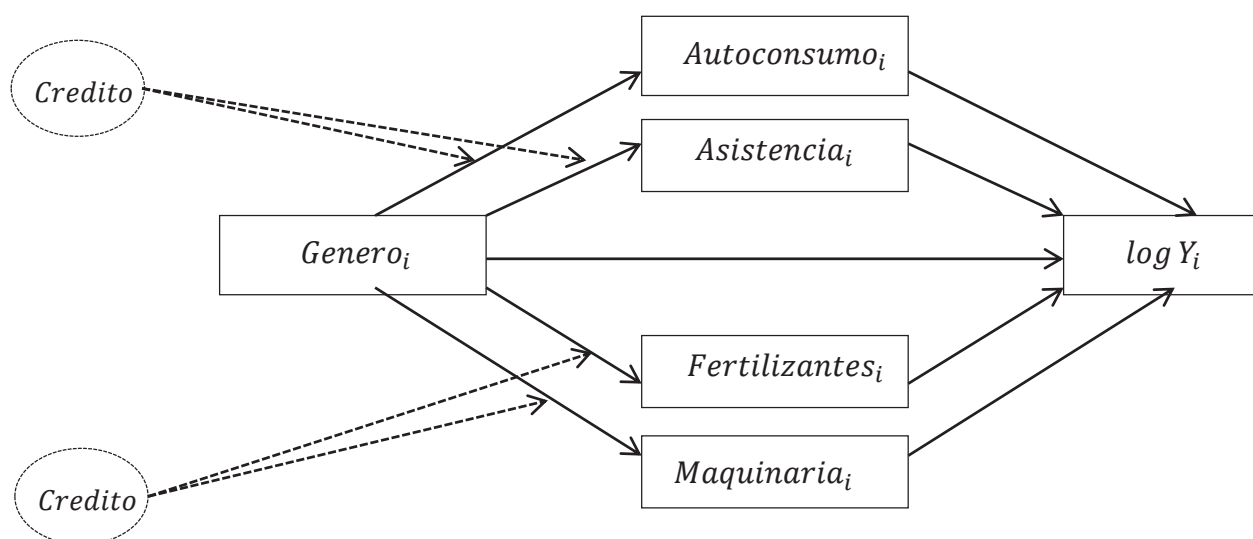
Fuente: Cálculos de los autores con base en Sánchez et al. (2014).

La literatura que estudia las diferencias de género en las productividades agrícolas también ha señalado que el crédito ha contribuido fuertemente a estas diferencias. No obstante, se podría pensar que no es que el crédito afecte directamente la productividad, sino que afecta la productividad a través de otras variables ya que posibilita los medios necesarios para adquirir insumos, activos y servicios productivos. Esto llevaría a pensar que el efecto que tiene el ser mujer sobre la productividad agrícola a través de los canales de mediación se encuentra moderado por una variable adicional, el crédito. Dicho proceso se conoce como una “Mediación Moderada”,⁹ la cual puede ser explicada mediante la figura 3. El efecto moderador se introduce en el modelo de mediación a través de una variable adicional que sería la interacción entre la variable independiente y la variable mediadora. En este caso se incluye la interacción entre el género y el crédito. Vale la pena resaltar que para probar que

⁹ Los modelos de mediación moderada intentan explicar cómo y cuando se produce un efecto dado. La mediación moderada se produce cuando la fuerza de un efecto indirecto depende del nivel de alguna variable ó, en otras palabras, cuando las relaciones de mediación dependen del efecto de un moderador (Hayes et al. 2007).

el crédito actúa como una variable moderadora en el modelo de mediación establecido previamente, el coeficiente asociado a dicha interacción debe ser estadísticamente significativo.

Figura 3. Modelo de Mediación Moderada del efecto del Género en la Productividad Agrícola



Fuente: Cálculos de los autores con base en Sánchez et al. (2014).

Cuando se produce una mediación moderada, el valor de los efectos indirectos cambia dependiendo de la variable moderadora, lo cual se conoce como un efecto indirecto condicional, es decir, el valor del efecto indirecto es condicional a la variable moderadora. Se realizó un análisis de mediación moderada, en el cual se supone que el crédito únicamente afecta la relación del género con las variables mediadoras. Para probar si el efecto que tiene ser mujer en la productividad agrícola a través de los canales de mediación se encuentra moderado por el crédito se estiman las ecuaciones (9), (10), (11) y (12) presentadas en el apéndice (los coeficientes estimados para las variables de control se encuentran en el apéndice Tabla A.4). Nuevamente, empleando la metodología SUR, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 5. Análisis de Mediación Moderada: Impacto del Género en la Productividad Agrícola, SUR

Ecuación	Autoconsumo (9)	Asistencia T. (10)	Fertilizantes (11)	Maquinaria (12)	Productividad (13)
Género*Crédito	0.0366 (0.0390)	-0.00158 (0.0249)	0.0665 (0.0508)	0.0586 (0.0484)	-0.0567 (0.153)
Autoconsumo					-1.012*** (0.0835)
Asistencia					0.430*** (0.130)
Fertilizantes					0.869*** (0.0650)
Tecnología					0.413*** (0.0669)
Observaciones	2,317	2,317	2,317	2,317	2,317
R-cuadrado	0.159	0.091	0.104	0.192	0.486

Errores estándar en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Dado que la interacción entre el género y el crédito no es significativa en ninguna de las ecuaciones estimadas, se puede concluir que el crédito no modera la relación entre las variables mediadoras y el género de la persona que toma las decisiones productivas en el hogar. Según Muller *et al.* (2005), para que exista un efecto moderador en un análisis de mediación (en donde la variable moderadora únicamente modere la relación de la variable independiente con las variables mediadoras), los coeficientes asociados a la interacción entre la variable dependiente y la variable moderadora deben ser significativamente diferentes de cero. Dado que este supuesto no se cumple, el efecto condicionado directo y el efecto condicionado indirecto serán estadísticamente iguales a cero, pues se ha probado que el crédito no modera la relación que hay entre las variables mediadoras y la variable independiente.

5.5 Discusión

Se evidenció que el crédito no modera la relación que hay entre el nivel de autoconsumo, el uso de fertilizantes y la adopción de maquinaria agrícola. No obstante, no es posible afirmar que las restricciones de crédito no impactan negativamente la productividad, lo que se ha mostrado ha sido que el impacto negativo del género femenino en la productividad agrícola a través de las variables mediadoras no se encuentra influenciado por las restricciones de crédito.

Aunque no se ha demostrado, se puede decir que en los hogares cuyo agricultor principal es una mujer, el mayor nivel de autoconsumo, la menor probabilidad que tienen de usar fertilizantes y de ser propietarias de maquinaria agrícola puede deberse a decisiones guiadas por carencia de información o influenciadas por factores desconocidos. La decisión de consumir o vender los productos agrícolas producidos por el hogar pueden ser influenciadas por diferentes factores, en general las mujeres pueden enfrentar barreras al momento de ingresar a los mercados, son más aversas al riesgo que los hombres en cuanto al riesgo que implican las fluctuaciones de los precios en el campo, deben adoptar estrategias de trabajo que sean compatibles con sus roles de madres y esposas o simplemente prefieren garantizar la seguridad alimentaria de sus hogares. El hecho de que las mujeres tengan una menor probabilidad de usar fertilizantes puede deberse a que generalmente se dedican a la agricultura de subsistencia y en estos caso el uso de fertilizantes podría no valer la pena. Si bien, el uso de fertilizantes afecta positivamente la productividad, en huertas caseras incurrir en el costo de comprar fertilizantes podría no ser una decisión óptima desde la perspectiva de las mujeres. Lo mismo ocurre con la decisión de usar o no maquinaria agrícola como bombas de agua o fumigadoras, si bien este tipo de instrumentos facilitan las labores de los agricultores, incurrir en el costo de comprar alguna de estas maquinas podría no ser rentable para agricultores que producen en menor escala, y menos para aquellos que únicamente destinan su producción al consumo del hogar.

Los hogares de la ELCA son en general pequeños productores, la tabla 6 muestra la relación entre autoconsumo y diversidad de bienes producidos en los hogares. Se observa que mientras mayor autoconsumo se presente hay mayor diversificación de productos. La

lógica detrás de esto implica cultivar varios productos en menores cantidades para el consumo del hogar y no especializarse en la producción de un único bien. Esto último lleva a una menor productividad y aleja a los hogares de participar en economías de escala. Las razones que llevan a los hogares a cultivar únicamente para su consumo, y las razones por las cuales deciden no usar fertilizantes o no incurrir en el gasto de comprar maquinaria agrícola superan el alcance de esta investigación.

Tabla 6. Diferencia en cantidad de cultivos por Autoconsumo

	Autoconsumo		Diferencia
	No	Si	
Promedio Cantidad de Cultivos	1.315	3.029	-1.714***
	(0.591)	(2.521)	(0.136)

Desviación y errores estándar en paréntesis, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6. Conclusiones

Una contribución clave de este análisis es precisamente que permite identificar y cuantificar los canales a través de los cuales el género femenino puede impactar la productividad en zonas rurales de Colombia. Los resultados sugieren que en los hogares en los que el agricultor principal es una mujer, la productividad agrícola se reduce en un 30% en comparación con los hogares con un agricultor principal hombre. Se realizó un análisis de mediación que identificó los canales mediante los cuales el género de la persona que toma las decisiones productivas (cuando es femenino) impacta negativamente la productividad agrícola. Se encontró que el nivel de autoconsumo dentro del hogar, el uso de fertilizantes, la asistencia técnica y la adopción de maquinaria agrícola explican indirectamente el 45% de las diferencias en productividades entre hombres y mujeres. El inexplicado 55% restante del efecto del género en la productividad se le atribuye a factores inobservables. Adicionalmente,

no se encontró evidencia de que la relación entre estos canales y el género haya sido influenciada por restricciones de género en el acceso al crédito.

Pocos son los estudios encaminados a observar y explicar las diferencias de género en la productividad agrícola en Colombia, sin embargo en un país en el que alrededor del 26% de su población habita en zonas rurales, y en el que el sector agrícola no es lo suficientemente competitivo a pesar de su potencial, es necesario llevar a cabo políticas enfocadas a impulsar la productividad de acuerdo a las necesidades específicas de cada grupo poblacional y encaminadas a mitigar todo tipo de desigualdades.

Aunque el acceso al crédito en el campo colombiano es bajo, se demostró que las restricciones de género no influyen en las decisiones de autoconsumo, uso de fertilizantes o adopción de maquinaria agrícola, lo que induce a pensar que las mujeres en el campo emplean técnicas o toman decisiones que no son tan eficientes en términos productivos, esto guiadas tal vez por la baja capacitación que han recibido, la baja inversión en capital humano del sector y el poco acceso a mejores prácticas. La educación y la formación son componentes esenciales de cualquier estrategia para impulsar la productividad agrícola, el crecimiento del sector y la erradicación de la pobreza y el hambre. Aprender acerca de mejores prácticas, nuevos métodos de producción, nuevos productos, desarrollar competencias específicas y capacitarse es realmente importante para las mujeres rurales quienes generalmente se han visto excluidas de estos programas, pues el papel que desempeñan en la agricultura de subsistencia ha sido entendido como un trabajo doméstico más no productivo.

A pesar de que la muestra es representativa de cuatro subregiones de Colombia, se ha caracterizado una parte importante de la realidad rural en el país. Es por esto que en términos de política pública se recomendaría adecuar los instrumentos actuales de política rural y agropecuaria teniendo en cuenta las siguientes necesidades:

1. Reconocer el trabajo que desempeñan las mujeres rurales en las pequeñas unidades agrícolas como trabajo productivo, lo que permitirá que las mujeres que trabajan en estas unidades puedan ser consideradas como parte de la PEA. Con esto se incentivará el reconocimiento del trabajo femenino en el campo y es este sin duda el primer paso para la

inclusión de las mujeres en los programas y capacitaciones destinados a los productores agrícolas.

2. Asegurar la participación de las mujeres rurales en proyectos productivos que les permitan aumentar su productividad, comercializar sus productos, aumentar sus ingresos y con ello combatir difíciles condiciones a las que se ven expuestas.

3. Se debe garantizar a los habitantes rurales y en especial a las mujeres con acceso igualitario a la asistencia técnica, capacitaciones agrícolas, al uso de fertilizantes y nuevas tecnologías, pues se ha evidenciado el impacto positivo que tienen sobre la productividad agrícola.

5. Mejorar el nivel educativo en áreas rurales, garantizando el acceso a la educación de hombres y mujeres por igual.

6. Es necesario garantizar un espacio estable y seguro en el que los productos agrícolas puedan ser comercializados tanto por hombres y mujeres, suministrándoles el respaldo necesario para que puedan verse beneficiados de dicha actividad.

La inversión en capital humano, la inversión en asistencia técnica y el uso de fertilizantes y nuevas tecnologías son sin duda una herramienta clave para mejorar tanto las condiciones de vida de las personas que habitan en el campo como para impulsar la competitividad y la productividad del sector. Sin embargo, iniciativas encaminadas a impulsar el desarrollo que no reconozcan el papel productivo de las mujeres en las pequeñas unidades agrícolas, que no conozcan sus limitaciones, sus dinámicas y que no garanticen el acceso a igualitario a insumos, servicios y activos productivos, alimentan la desigualdad del sector rural y se encuentran lejos de garantizar un desarrollo sostenible.

Bibliografía

- Ali, D., Deininger, K., & Goldstein, M. (2011). “Environmental and Gender Impacts of Land Tenure Regularization in Africa: Pilot Evidence from Rwanda.” Policy Research Working Paper 5765. World Bank, Washington, DC.
- Arias, M.A., Caro, A., Farah, M.a., Ibañez, A.M., Muños, J.S., & Peña, X. (2013). “Las mujeres jóvenes rurales en Colombia.” Documento CEDE (011457). UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
- Barenberg, A., Githinji, M., & Konstantinidis, C. (2014) “Small and Productive: Kenyan Women and Crop Choice.” *Feminist Economics* 20 (1): 101-129
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). “The moderator–mediator distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations.” *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6): 1173–1182.
- Battese, G. E. (1992). “Frontier production functions and technical efficiency: A survey of empirical applications in agricultural economics.” *Agricultural Economics* 7 (3 & 4): 185–208.
- Beasley, T. M. (2008). “Seemingly unrelated regression (SUR) models as a solution to path analytic models with correlated errors.” *Multiple linear regression viewpoints* 34 (1): 1-7.
- Cadena, X. (2014). “Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes-Elca 2010 – 2013.” *Colombia en Movimiento 2010-2013*. Ediciones Uniandes. Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico, Bogotá D.C.
- Chiappe, M. B. (2005). “La situación de las mujeres rurales en la agricultura familiar de cinco países de América Latina.” *Informe de la Asociación Latinoamericana de Organizaciones de Promoción. Montevideo*.
- CRECE. (2007), “Pobreza rural: evaluación y diagnóstico de las políticas nacionales”. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá DC.

- Deere, C. D., & León, M. (2003). "The gender asset gap: Land in Latin America." *World Development* 31:925-947.
- Doss, C. R. (2002). Men's crops? Women's crops? The gender patterns of cropping in Ghana. *World Development*, 30(11): 1987-2000.
- FAO.(1996). "Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial y plan de Acción de la Cumbre Mundial." Documento técnico de referencia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- FAO. (2011). "Women in agriculture: closing the gender gap for development." *The state of food and agriculture 2010-2011*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fletschner, D. (2008). "Women's Access to Credit: Does It Matter for Household Efficiency?" *American Journal of Agricultural Economics* 90 (3): 669–83.
- Gilbert, R., W.D. Sakala, & T.D. Benson. (2002). "Gender Analysis of a Nationwide Cropping System Trial Survey in Malawi." *African Studies Quarterly* 6 (1&2):223–43.
- Goldstein, M., Croppenstedt, A. & Rosas, N. (2013)." Gender and agriculture: inefficiencies, segregation, and low productivity traps." *World Bank Research Observer* 28(1): 79-109
- Goldstein, M., & Udry, C. (2008). "The Profits of Power: Land Rights and Agricultural Investment in Ghana." *Journal of Political Economy* 116 (6):981–1022.
- Hill, R. V., & Vigneri, M. (2014). "Mainstreaming gender sensitivity in cash crop market supply chains." *Gender in Agriculture* (pp. 315-341). Springer, Netherlands.
- Horrell, S. & Krishnan, P. (2007). "Poverty and Productivity in Female-Headed Households in Zimbabwe." *Journal of Development Studies* 43 (8): 1351–1380.

- Ibáñez, A.M., Gáfaró, M. & Zarruk, D. (2012). "Equidad y eficiencia rural en Colombia: una discusión de políticas para el acceso a la tierra." Documento CEDE (010318). UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
- Ibáñez, A.M., & Muñoz, J.C. (2011). "La persistencia de la concentración de la tierra en Colombia: ¿qué pasó entre 2000 y 2009?" *Notas de Política 9*. Bogotá.
- Ibáñez, A.M., & Montenegro, L. (2014). "¿Qué pasó en las áreas rurales entre 2010 y 2013?: contribución del acceso a tierras, choques negativos y programas estatales dirigidos al bienestar de los hogares rurales." *Colombia en Movimiento 2010-2013*. Ediciones Uniandes. Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico, Bogotá D.C.
- IICA. (2001). "*Memoria del primer seminario Nacional, Nueva Ruralidad: Modernización Agrícola e impacto en las mujeres*". Editorial Offset Boliviana. La Paz.
- Lautaro, J., & Bernal, M. (2013). "Políticas y experiencias territoriales relevantes para el empoderamiento de las mujeres rurales en Colombia". Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RISMP).
- Leibovich, J. & Estrada, L. (2008). "Diagnóstico y recomendaciones de política para mejorar la competitividad del sector agropecuario colombiano". Informe Final.
- Mesa, L. E. (2006). "Género, grupos domésticos y derechos de propiedad a la tierra." *El Cotidiano*, Universidad Autónoma Metropolitana. 139: 7-19. México.
- Muller, D., C.M. Judd, and V.Y. Zerbyt. 2005. "When moderation is mediated and mediation is moderated." *Journal of Personality and Social Psychology* (89): 852–63.
- Ongaro, W. A. (1990). "Modern Maize Technology, Yield Variations and Efficiency Differentials: A Case of Small Farms in Western Kenya." *Eastern Africa Economic Review* 6(1): 11–30.

- Owens, T., J. Hoddinott, & B. Kinsey. (2003). "The impact of agricultural extension on farm production in resettlement areas of Zimbabwe." *Economic Development and Cultural Change* 51 (2): 337–357
- Parra-Peña, R. I., Ordóñez, L. A., & Acosta, C. A. (2013). "Pobreza, brechas y ruralidad en Colombia". *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* 43(1): 15-36
- Peña, X., & Uribe, C. (2013). "Economía del cuidado: valoración y visibilización del trabajo no remunerado." Documento CEDE (011456). UNIVERSIDAD DE LOS ANDES.
- Perfetti, J. J. (2009). "Crisis y Pobreza Rural en América Latina: el Caso de Colombia. Programa Dinámicas Territoriales Rurales". Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP).
- Perfetti, J.J., Balcázar, A., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). "*Políticas para el Desarrollo de la Agricultura en Colombia*". Fedesarrollo, Bogotá DC.
- Peterman, A., Quisumbing, A., Behrman, J., & Nkonya, E. (2010). "Understanding gender differences in agricultural productivity in Uganda and Nigeria." IFPRI Discussion Paper (1003). International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C.
- Preacher, K, & Hayes, A., (2008). "Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models." *Behavior Research Methods* 40(3): 879-891.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD (2011a). Colombia rural razones para la esperanza. *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*. PNUD. Bogotá D.C.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD (2011b). Desplazamiento forzado, tierras y territorios. Agendas pendientes: la estabilización y la reparación. *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*. PNUD. Bogotá D.C.

- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD (2011c). Mujeres rurales. Gestoras de esperanza. *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*. PNUD. Bogotá D.C.
- Quisumbing, A.R. (1995). “Gender differences in Agricultural Productivity: A Survey of empirical evidence.” *Food consumption and nutrition division discussion paper 5*. IFPRI, Washington D.C.
- Quisumbing, A. R. (1996). “Male-female differences in agricultural productivity: Methodological issues and empirical evidence.” *World Development* 24 (10): 1579–1595.
- Quisumbing, A. R., Meinzen-Dick, R., Raney, T. L., Croppenstedt, A., Behrman, J. A., & Peterman, A. (2014). *Gender in Agriculture: Closing the Knowledge Gap*. Springer Science & Business , Netherlands.
- Ramírez, J., Jarvis, A., Salazar, M., & Zapata, E. (2009). “Documento de Discusión Nacional acerca de los Asuntos Claves en el Análisis del Sector Agricultura (Mitigación). United Nations Development Program Climate Community (UNDPCC), International Center for Tropical Agriculture (CIAT).
- Saito, K., Mekonnen, H. & Spurling, D. (1994). “*Raising the Productivity of Women Farmers in Sub-Saharan Africa*.” World Bank Discussion Papers. Africa Technical Department Series no. 230, Washington D.C.
- Sánchez, F., & Velasco, T. (2014). “Do Loans for Higher Education Lead to Better Salaries? Evidence from a Regression Discontinuity Approach for Colombia. Evidence from a Regression Discontinuity Approach for Colombia” Documento CEDE (2014-41). Universidad de los Andes.
- Tiruneh, A., Tesfaye, T., Mwangi, W. & Verkuijl, H. (2001). “*Gender Differentials in Agricultural Production and Decision-Making Among Smallholders in Ada, Lume, and Gimbichu Woredas of the Central Highlands of Ethiopia*.” International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) and Ethiopian Research Organization (EARO). Mexico D.F.

- Udry, C., J. Hoddinott, H. Alderman, & L. Haddad. (1995). "Gender Differentials in Farm Productivity: Implications For Household Efficiency and Agricultural Policy." *Food Policy* 20 (5): 407 – 23.
- Udry, C. (1996). "Gender, Agricultural Production, and the Theory of the Household." *Journal of Political Economy* 104 (5): 1010–1046.
- Zellner, A. (1962). "An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias." *Journal of the American Statistical Association* 57 (298): 348-368.
- Preacher, K. J., Rucker, D. D., & Hayes, A. F. (2007). "Addressing moderated mediation hypotheses: Theory, methods, and prescriptions." *Multivariate behavioral research*, 42(1), 185-227.

Apéndice

Figura A.1 Distribución Geográfica de los Municipios Encuestados en la ELCA



Fuente: Colombia en Movimiento 2010-2013.

Tabla A.1. Composición Variables utilizadas en regresiones MCO

Variable	Descripción
Género	El género de la persona que toma las decisiones productivas y de uso del suelo dentro del hogar
Femenino	es Femenino (=1)
Tierra Cultivada	Total de Hectáreas Cultivadas
Educación Secundaria	La persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar tiene educación secundaria (=1)
Educación Primaria	La persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar tiene educación primaria (=1)
Edad	Edad de la persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar (Años)
Fuerza de Trabajo	Cantidad de personas en Edad de trabajar que habitan en el hogar
Niños en el Hogar	Cantidad de niños que forman parte del hogar (Menores de 10 años)
Vive Cónyuge	La persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar vive con el conyugue (=1)
Cantidad de Terrenos	Numero de Terrenos en los que trabaja el hogar
Atlántica Media	El hogar pertenece a la región Atlántica Media (=1)
Cundí-Boyacense	El hogar pertenece a la región Cundí-Boyacense (=1)
Eje Cafetero	El hogar pertenece a la región Eje Cafetero (=1)
Caballo de Trabajo	El hogar posee Caballos o Mulas para trabajar (=1)
Camión	El hogar posee Camión (=1)
Problema Precios	La comunidad a la que pertenece el hogar enfrenta precios de los productos muy bajos en la producción y comercialización de sus productos agropecuarios (=1)
Problema Costos	La comunidad a la que pertenece el hogar enfrenta costos de los insumos muy altos para la producción y comercialización de sus productos agropecuarios (=1)
Minutos Cabecera	Tiempo que se gasta en ir desde la vereda en la que habita el hogar hasta la cabecera municipal (Minutos)
Campaña Capacitación Agrícola	Durante los últimos 12 meses en la vereda que habita el hogar se han realizado campañas de capacitación técnica agrícola (=1)

Tabla A.2. Descripción Variables Adicionales utilizadas en regresiones SUR

Variable	Descripción
Maquinaria Agrícola	El hogar posee Bomba de Agua y/o Fumigadora (=1)
Fertilizantes	El hogar compró Fertilizantes y/o Pesticidas para la producción agrícola (=1)
Asistencia Técnica	El hogar pagó por Asistencia Técnica para la producción agrícola (=1)
Autoconsumo	Nivel de autoconsumo del hogar
Crédito	El hogar tiene crédito (=1)

Tabla A.3 Análisis de Mediación: Impacto del Género en la Productividad Agrícola, SUR

Ecuación	Autoconsumo (2)	Asistencia T. (3)	Fertilizantes (4)	Maquinaria (5)	Productividad (6)
Autoconsumo					-1.018*** (0.0835)
Asistencia T.					0.431*** (0.130)
Fertilizantes					0.874*** (0.0650)
Maquinaria					0.423*** (0.0667)
Género					
Femenino (=1)	0.0613*** (0.0209)	-0.00334 (0.0133)	-0.0566** (0.0273)	-0.0592** (0.0261)	-0.163** (0.0823)
Tierra Cultivada (Log)	-0.0718*** (0.00418)	0.0145*** (0.00267)	0.0482*** (0.00546)	0.0596*** (0.00521)	-0.755*** (0.0178)
Educación Secundaria (=1)	-0.0440* (0.0262)	-0.00412 (0.0167)	0.0580* (0.0342)	0.106*** (0.0327)	0.155 (0.103)
Educación Primaria (=1)	-0.0460** (0.0201)	-0.0215* (0.0128)	0.0242 (0.0262)	0.0198 (0.0250)	-0.0143 (0.0789)
Edad	0.000632 (0.000506)	0.000223 (0.000323)	-0.000564 (0.000660)	0.000189 (0.000630)	-0.000624 (0.00199)
Fuerza de Trabajo	-0.00384 (0.00765)	-0.00843* (0.00488)	0.0275*** (0.00998)	0.0162* (0.00953)	0.0896*** (0.0301)
Niños en el Hogar	-0.00359 (0.00685)	-0.00343 (0.00437)	0.00263 (0.00894)	-0.0230*** (0.00853)	-0.0456* (0.0269)
Vive Conyugue	-0.00422 (0.0209)	0.0217 (0.0133)	0.0132 (0.0272)	0.00254 (0.0260)	-0.0940 (0.0820)
Cantidad de Terrenos	-0.00469 (0.0114)	0.0189*** (0.00726)	0.0437*** (0.0148)	0.0299** (0.0142)	0.161*** (0.0448)
Atlántica Media (=1)	0.136*** (0.0240)	0.145*** (0.0153)	0.152*** (0.0313)	0.0966*** (0.0299)	0.678*** (0.0975)
Cundí-Boyacense (=1)	0.0490** (0.0231)	0.0158 (0.0148)	0.206*** (0.0302)	0.267*** (0.0288)	-0.459*** (0.0933)
Eje Cafetero (=1)	0.0214 (0.0249)	0.000744 (0.0159)	0.0735** (0.0325)	0.286*** (0.0310)	0.0687 (0.0995)
Caballo de Trabajo (=1)	0.0128 (0.0206)	-0.0154 (0.0132)	0.00985 (0.0269)	0.164*** (0.0257)	0.140* (0.0817)
Camión (=1)	-0.0362 (0.0532)	0.0236 (0.0339)	0.167** (0.0694)	0.252*** (0.0662)	0.625*** (0.209)
Problema Precios (=1)	0.0371 (0.0426)	-0.00831 (0.0272)	-0.140** (0.0556)	0.0947* (0.0531)	-0.281* (0.168)
Problema Costos (=1)	0.00433 (0.0357)	-0.00933 (0.0228)	0.0243 (0.0466)	0.0285 (0.0445)	-0.234* (0.140)
Minutos Cabecera	6.88e-05 (0.000197)	-0.000173 (0.000126)	0.00119*** (0.000257)	0.000528** (0.000245)	0.00130* (0.000777)
Campaña Capacitación Agrícola (=1)	0.0213 (0.0172)	-0.0174 (0.0110)	-0.0352 (0.0225)	0.0433** (0.0214)	0.0895 (0.0677)
Constante	0.288*** (0.0600)	0.0496 (0.0383)	0.477*** (0.0783)	0.0417 (0.0748)	13.19*** (0.239)
Observaciones	2,317	2,317	2,317	2,317	2,317
R-cuadrado	0.157	0.091	0.100	0.184	0.485

Errores estándar en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Análisis de Mediación Moderado

Siguiendo el proceso del análisis de medicación explicado anteriormente se procede a realizar un análisis de mediación moderados, la diferencia entre ambos modelos es que se incluye una variable adicional (crédito) que funciona como la variable moderadora, y adicionalmente se incluye una interacción de la variable moderadora con la variable independiente. El modelo de mediación moderado por el crédito puede ser representado mediante la siguiente ecuación:

$$\log Y_i = h + \theta_1 X_i + \theta_2 W_i + \theta_3 X_i W_i + \gamma_1 M_{1i} + \gamma_2 M_{2i} + \gamma_3 M_{3i} + \gamma_4 M_{4i} + \pi \log L_i + \tau H_i + \varepsilon_i \quad (8)$$

En dónde la variable dependiente es la productividad agrícola (Y), la variable independiente es el género de la persona que toma las decisiones productivas dentro del hogar (X), el crédito (W) actúa como la variable moderadora, mientras que el nivel de autoconsumo, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria actúan como las variables mediadoras (M_1, M_2, M_3 y M_4 respectivamente). La variable (XW) es la interacción entre el género y el crédito.

$$M_{1i} = \varphi_1 + a_1 X_i + b_1 W_i + c_1 W_i X_i + \Omega_1 \log L_i + \ell_1 H_i + \nu_{1i} \quad (9)$$

$$M_{2i} = \varphi_2 + a_2 X_i + b_2 W_i + c_2 W_i X_i + \Omega_2 \log L_i + \ell_2 H_i + \nu_{2i} \quad (10)$$

$$M_{3i} = \varphi_3 + a_3 X_i + b_3 W_i + c_3 W_i X_i + \Omega_3 \log L_i + \ell_3 H_i + \nu_{3i} \quad (11)$$

$$M_{4i} = \varphi_4 + a_4 X_i + b_4 W_i + c_4 W_i X_i + \Omega_4 \log L_i + \ell_4 H_i + \nu_{4i} \quad (12)$$

Reemplazando (9), (10), (11) y (12) en (8) se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \log Y_i = & \kappa + [(\theta_1 + \theta_3 W_i) + \gamma_1(a_1 + c_1 W_i) + \gamma_2(a_2 + c_2 W_i) + \gamma_3(a_3 + \\ & c_3 W_i) + \gamma_4(a_4 + c_4 W_i)] * X_i + [(\theta_2 + (\gamma_1 b_1) + (\gamma_2 b_2) + (\gamma_3 b_2) + (b_2 \gamma_4)) * W_i \\ & + \pi \log L_i + \tau H_i + \varpi_i \end{aligned} \quad (13)$$

En donde $\gamma_1(a_1 + c_1 W_i)$, $\gamma_2(a_2 + c_2 W_i)$, $\gamma_3(a_3 + c_3 W_i)$ y $\gamma_4(a_4 + c_4 W_i)$ miden los efectos condicionados¹⁰ indirectos que tiene el género en la productividad agrícola a través de las variables mediadoras, autoconsumo, fertilizantes, asistencia técnica y maquinaria agrícola respectivamente. $(\theta_1 + \theta_3 W_i)$ mide el efecto condicionado directo que tiene el género en la productividad agrícola.

Tabla A.4. Análisis de Mediación Moderada: Impacto del Género en la Productividad Agrícola, SUR

Ecuación	Autoconsumo (9)	Asistencia T. (10)	Fertilizantes (11)	Maquinaria (12)	Productividad (13)
Autoconsumo					-1.012*** (0.0835)
Asistencia T.					0.430*** (0.130)
Fertilizantes					0.869*** (0.0650)
Maquinaria					0.413*** (0.0669)
Crédito	-0.0430** (0.0179)	0.00971 (0.0115)	0.0531** (0.0234)	0.0794*** (0.0223)	0.138* (0.0707)
Género*Crédito	0.0366 (0.0390)	-0.00158 (0.0249)	0.0665 (0.0508)	0.0586 (0.0484)	-0.0528 (0.153)
Género Femenino (=1)	0.0484** (0.0246)	-0.00264 (0.0157)	-0.0777** (0.0321)	-0.0772** (0.0306)	-0.144 (0.0970)
Tierra Cultivada (Log)	-0.0707*** (0.00421)	0.0142*** (0.00269)	0.0458*** (0.00549)	0.0563*** (0.00523)	-0.758*** (0.0179)
Cantidad de Terrenos	-0.00374 (0.0114)	0.0187*** (0.00726)	0.0426*** (0.0148)	0.0282** (0.0141)	0.159*** (0.0447)
Educación Secundaria (=1)	-0.0380 (0.0263)	-0.00553 (0.0168)	0.0494 (0.0343)	0.0933*** (0.0326)	0.137 (0.103)
Educación Primaria (=1)	-0.0435** (0.0201)	-0.0219* (0.0128)	0.0238 (0.0262)	0.0183 (0.0249)	-0.0201 (0.0790)
Edad	0.000555 (0.000506)	0.000242 (0.000324)	-0.000426 (0.000660)	0.000380 (0.000629)	-0.000358 (0.00199)
Fuerza de Trabajo	-0.00314 (0.00764)	-0.00858* (0.00488)	0.0268*** (0.00997)	0.0152 (0.00949)	0.0878*** (0.0301)
Niños en el Hogar	-0.00343 (0.00684)	-0.00348 (0.00437)	0.00221 (0.00891)	-0.0235*** (0.00849)	-0.0464* (0.0269)
Vive Conyugue	-0.00229	0.0211	0.00815	-0.00407	-0.102

¹⁰ Condicionados por la variable moderadora (crédito).

	(0.0209)	(0.0133)	(0.0272)	(0.0259)	(0.0820)
Atlántica Media (=1)	0.136***	0.145***	0.154***	0.0995***	0.682***
	(0.0240)	(0.0153)	(0.0312)	(0.0298)	(0.0974)
Cundí-Boyacense (=1)	0.0561**	0.0140	0.194***	0.251***	-0.480***
	(0.0233)	(0.0149)	(0.0304)	(0.0289)	(0.0938)
Eje Cafetero (=1)	0.0253	-0.000132	0.0688**	0.279***	0.0595
	(0.0249)	(0.0159)	(0.0325)	(0.0309)	(0.0996)
Caballo de Trabajo (=1)	0.0148	-0.0157	0.00930	0.163***	0.136*
	(0.0206)	(0.0132)	(0.0269)	(0.0256)	(0.0817)
Camión (=1)	-0.0289	0.0220	0.159**	0.239***	0.606***
	(0.0532)	(0.0340)	(0.0693)	(0.0660)	(0.209)
Problema Precios (=1)	0.0420	-0.00956	-0.149***	0.0828	-0.298*
	(0.0426)	(0.0272)	(0.0555)	(0.0529)	(0.168)
Problema Costos (=1)	0.00457	-0.00935	0.0247	0.0288	-0.234*
	(0.0357)	(0.0228)	(0.0465)	(0.0443)	(0.140)
Minutos Cabecera	8.10e-05	-0.000177	0.00116***	0.000487**	0.00126
	(0.000197)	(0.000126)	(0.000256)	(0.000244)	(0.000777)
Campaña Capacitación Agrícola (=1)	0.0229	-0.0177	-0.0375*	0.0400*	0.0844
	(0.0172)	(0.0110)	(0.0224)	(0.0214)	(0.0677)
Constante	0.293***	0.0485	0.471***	0.0324	13.17***
	(0.0600)	(0.0383)	(0.0782)	(0.0745)	(0.239)
Observaciones	2,317	2,317	2,317	2,317	2,317
R-cuadrado	0.159	0.091	0.104	0.192	0.486

Errores estándar en paréntesis, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$