

Cornisa: GÉNERO EN EL MERCADO CREDITICIO



ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ECONOMISTA CON ÉNFASIS EN FINANZAS INTERNACIONALES

**Género en los determinantes de obtención de crédito: Evidencia de los jefes de hogar de
ingresos bajos y medios en Colombia**

Director: José Eduardo Gómez

Presentado por:
Ana Sofía Moreno Vásquez
Ángela María Chávez Bautista

Chía, noviembre 3 de 2020

Resumen

El presente trabajo de investigación proporciona evidencia empírica acerca de los determinantes de la obtención de créditos por parte de los jefes de hogar, hombres y mujeres, de ingresos bajos y medios en la zona urbana y rural de Colombia; haciendo énfasis en la existencia de una brecha de género en el mercado crediticio del país. Aproximación que se hace a partir de un análisis no lineal de los datos mediante información proporcionada por la Encuesta Longitudinal Colombiana (ELCA) de la Universidad de los Andes. En general, en la población de análisis, se encuentra una brecha de género a favor del hombre de 5 puntos porcentuales en el número de solicitantes de créditos y las estimaciones indican que la tenencia de activos fijos, el historial y comportamiento crediticio, determinan la obtención de créditos para la muestra de estudio. Finalmente, los resultados obtenidos indican que la probabilidad promedio de obtener un crédito no depende del género del jefe del hogar.

Palabras clave: crédito, brecha de género, ELCA, Colombia, jefes de hogar.

Abstract

This research work provides empirical evidence about the determinants of obtaining credit by heads of household, men and women, of low and medium income in urban and rural areas; emphasizing the existence of a gender gap in the Colombian credit market. This approach is based on a non-linear analysis of the data using information provided by the Colombian Longitudinal Survey (ELCA) of Universidad de los Andes. In general, in the population under analysis, there is a gender gap in favor of men of 5 percentage points in the number of credit applicants and the estimates indicate that the possession of fixed assets, credit history and behavior, determine the obtaining of credits for the study sample. Finally, the results obtained indicate that the average probability of obtaining a loan does not depend on the gender of the head of household.

Key words: credit, gender gap, ELCA, Colombia, heads of household.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestro asesor de tesis, José Eduardo Gómez por su orientación en este proceso; Martha Misas por los conocimientos transmitidos para la realización de los modelos econométricos; Benjamín Venegas por la asesoría en el manejo de bases de datos; Álvaro Pedraza por brindarnos información relevante para el desarrollo del tema; CEDE de la Universidad de los Andes por facilitarnos el acceso a la información de la ELCA; familiares y amigos.

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. Revisión de literatura	7
3. Datos	12
4. Metodología	16
5. Discusión y análisis de resultados	17
6. Conclusiones	23
7. Referencias	25
8. Anexos	27

1. Introducción

En el estudio del desarrollo y crecimiento económico de un país, es fundamental el análisis de las personas que han caído en la trampa de pobreza¹ y aquellas que pertenecen a los grupos sociales más vulnerables, como lo son los hogares de ingresos medios y bajos. En este sentido, la inclusión financiera cobra importancia como un mecanismo fundamental en el proceso para superar las condiciones de pobreza. Beck et al., (2007); Banco Mundial (2017), identifican una relación positiva entre el acceso al sistema financiero y la disminución de la desigualdad de ingresos, el fortalecimiento de la creación de empleos y el crecimiento económico.

Al hablar de inclusión financiera, el uso de instrumentos financieros como el crédito es relevante. El acceso a crédito permite adquirir activos fijos y de alto costo, los cuales, son de difícil alcance para las personas más vulnerables considerando sus ingresos y ahorros. Así, el crédito se convierte en una herramienta fundamental que impulsa a la población de bajos ingresos a salir de la trampa de pobreza (Berrío García, 2016).

Según el Reporte de Inclusión Financiera del 2019, en Colombia, pese al crecimiento en inclusión financiera, el acceso a crédito sigue siendo limitado; tan solo el 36,6% de la población adulta cuenta con al menos un crédito. Por otro lado, el indicador de acceso a productos de crédito para los hombres fue 38,3%, mientras que para las mujeres fue 34,8%. Asimismo, teniendo en cuenta el reporte del Global Findex de 2017, persiste la brecha entre hombres y mujeres en el acceso a crédito con respecto al 2014.

The Global Gender Gap Index 2020, indica que a pesar de la reducción en la disparidad de género en 72,1% para Latinoamérica y el Caribe, estiman que cerrar esta brecha tomará 59 años.

Adicionalmente, la persistencia de factores idiosincráticos y socioeconómicos, establecen

¹ Mecanismo de perpetuación en el que, individuos, municipios, estados o países, están atrapados en niveles de bajo desarrollo (Matsuyama, 2008).

barreras de acceso a recursos económicos para las mujeres, impidiendo su independencia financiera (Naciones Unidas, 2015).

La consolidación de un entorno de crecimiento económico inclusivo por género permite superar las condiciones de pobreza y aumentar el bienestar socioeconómico de las mujeres, esto mediante la reducción de las limitantes que tienen a la hora de acceder a servicios financieros como el crédito. Cheston & Kuhn (2002) aseguran que el acceso a crédito por parte de las mujeres permite un manejo más eficiente de los recursos, ya que estos son destinados con el fin de propender por una mejor calidad de vida y un mayor desarrollo de las capacidades básicas del hogar.

A partir de este contexto y la importancia del acceso a crédito por parte de las mujeres en el desarrollo socioeconómico del país, surge este estudio con el fin de visibilizar los limitantes en la obtención de créditos por las mujeres. De esta manera, se busca aportar a investigaciones previas sobre la identificación de los factores determinantes de la aceptación o rechazo a solicitudes de crédito de los jefes de hogares de ingresos bajos y medios; haciendo énfasis en el género del jefe del hogar, con el fin de explorar la brecha de género que se pueda presentar en el mercado crediticio.

Para este caso en particular se hace uso de los datos proporcionados por la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes (ELCA–2016), la cual proporciona información socioeconómica y demográfica de los hogares de ingresos bajos y medios. En este estudio se estiman modelos de regresión no lineal *logit* para 1057 hogares en la zona urbana y 806 hogares en la zona rural, los cuales corresponden a aquellos jefes, hombres y mujeres, que solicitaron un crédito en los últimos 12 meses, del año de estudio. A partir del análisis de los resultados, se encuentra poca relevancia del género en la concesión de créditos a los jefes de

hogar con ingresos bajos y medios, tanto en la zona urbana como rural del país. Sin embargo, se encuentra que la brecha de género persiste en el historial crediticio y la tenencia de activos fijos, como vivienda propia.

Este documento inicia con la introducción previamente planteada; seguida por un recorrido en las investigaciones sobre el acceso a crédito tanto en Colombia como en el mundo, con especial énfasis en el género. En la tercera parte, se explica la fuente y los datos empleados en la estimación del modelo junto con algunas estadísticas descriptivas. En la cuarta sección, se plantea el modelo y se discute la estrategia empírica. En la quinta parte, se presentan los resultados obtenidos y la discusión de estos. Por último, se presentan las principales conclusiones del trabajo de investigación.

2. Revisión de literatura

La participación en el mercado financiero contribuye significativamente al desarrollo y crecimiento económico de un país facilitando disminuir la brecha de desigualdad social, tema que se ha convertido en una prioridad para los gobiernos, desarrollando estrategias nacionales con el fin de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Cano et al., 2014). Los servicios financieros, por un lado, pueden ayudar a la acumulación de ahorros y al aumento del gasto en artículos de primera necesidad y, por otro lado, pueden evitar que las personas caigan en la pobreza a través de la inversión en educación, salud, negocios, entre otros.

Según el Banco Mundial, las personas en busca de crecimiento y estabilidad financiera optan por servicios financieros, como créditos y seguros, para mejorar su calidad general de vida (Banco Mundial, 2018). Adicionalmente, aseguran que el porcentaje de solicitudes de servicios financieros, como créditos, en las economías de altos ingresos fue mayor que en las economías en desarrollo.

Los avances en el aumento de la inclusión financiera no solo traen beneficios para el desarrollo socioeconómico de una población, sino también ayuda significativamente a la brecha de género y empoderamiento femenino. El acceso a servicios financieros de las mujeres cabeza de hogar, quienes tienden a invertir más en salud y educación, permite reducir la pobreza extrema (Duflo, 2012; Banco Mundial, 2017). A pesar de los esfuerzos por generar una mayor inclusión financiera, las desigualdades persisten; en las economías en desarrollo las mujeres tienen 17% menos probabilidades de haber solicitado préstamos de manera formal en comparación con los hombres (Demirgüç-Kunt et al., 2018).

En la Unión Europea, (Ongena & Popov, 2015) encuentran que, a pesar de que el mercado de créditos no presente ninguna discriminación por género, las mujeres tienden a evitar solicitar créditos en el sector formal en países donde culturalmente el hombre es más favorecido. Lo cual se reafirma con que las tasas de rechazo de préstamos, las condiciones crediticias y las tasas de interés, no varían según el género del prestatario. En contraste, en Italia, (Calcagnini, Giombini, & Lenti, 2014) encuentran que el género no afecta la probabilidad de acceder a un crédito bancario. Sin embargo, identifican que las mujeres al momento de solicitar un crédito a una institución financiera no presentan garantías significativas para los bancos en comparación con los hombres, lo cual las lleva a presentar un mayor perfil de riesgo.

Por otra parte, en España, (Gimeno et al., 2019) descartan la discriminación por género a la hora de solicitar un crédito, pero identifican que las mujeres con menor historial crediticio tienen menos probabilidades de acceder al crédito en comparación con los hombres, que, junto con la falta de confianza por parte de las instituciones financieras, las características personales de la mujer cobran relevancia. Es decir, aquellos factores considerados como garantías de una mayor o menor autonomía y solvencia. En el mismo sentido, encuentran que las mujeres

solicitan menos créditos por miedo a que este sea denegado, lo cual se debe a mayor aversión al riesgo y/o autoexclusión anticipada debido a la probabilidad de que se le rechace el crédito.

Adicionalmente, se observa que una de las causas de desigualdad de género en este ámbito está relacionada a su participación económica y acceso a la renta (de la Cruz, 2015).

En el caso de Vietnam, (Pham & Talavera, 2017) no encuentran diferencias por género en el número de solicitudes de préstamos e identifican que las empresas que tengan como dueño a una mujer tienen mayor probabilidad de acceder a un crédito y pagar tasas de interés más bajas en comparación con un hombre. Mientras que, en Eritrea, (Bahta et al., 2015) encontraron que los hogares con una mujer como jefe de hogar tienen menos acceso a créditos debido a las limitaciones sociales y a la falta de colaterales al momento de solicitar el crédito. Los determinantes más importantes para que una mujer acceda a crédito son su tipo de contrato laboral, su estado civil y su nivel de educación; mientras que factores como la edad afecta negativamente la probabilidad de que la mujer acceda al crédito.

Montoya et al., (2019), encuentran que en Chile a pesar de que las tasas de reembolso de las mujeres tienden a ser más altas que las de los hombres, no hay asimetría en las solicitudes de préstamos por género. Las solicitudes de acceso a crédito de las mujeres tienen 14,8% menos probabilidad de ser aprobadas en comparación con las solicitudes equivalentes realizadas por hombres. Asimismo, identifican que el monto promedio de préstamos solicitados por las mujeres es 50% más bajo en comparación a los hombres y que las tasas de interés que pagan las mujeres son 15% más altas. Diferencias que son explicadas en gran medida por la disparidad en el salario laboral, dado que las mujeres con título universitario reciben el 65% del salario que recibe un hombre con su mismo nivel académico.

El rol de la equidad de género es evidente y contundente en el desarrollo económico de un país, como su importancia para la formulación de políticas públicas. Mediante un mejor acceso de las mujeres a educación, oportunidades económicas e insumos productivos, se contribuye a cerrar la brecha de género aumentando la productividad de los países (Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, 2014). Estudios acerca de la relación entre el género y la educación financiera, como el de (Minecon, 2012), evidencia el bajo nivel de educación financiera en Chile sin una diferencia significativa por género. Mientras que (Smith, 2013; Lusardi & Mitchell, 2007), encuentran que, en todos los grupos etarios, el nivel de educación financiera entre las mujeres es menor que el de los hombres. Por otro lado, (Fonseca et al., 2010; de la Cruz, 2015), observan que las decisiones de ahorro e inversión de las mujeres se ven afectadas por los bajos niveles de educación financiera, la cual impide entender los productos ofrecidos por el mercado y limita a las mujeres a la hora de acceder al sistema.

Colombia ha tenido un gran avance en temas de inclusión financiera, la evolución del indicador de acceso a servicios financieros entre el 2008 y 2019 ha sido del 27%. Para diciembre de 2019, se identifica que el 82,5% de la población adulta tuvo acceso a por lo menos un producto financiero; del total de adultos (35.636.939), el 36,6% tiene productos de crédito. Pese a los avances en la inclusión financiera, en términos de género, esta brecha se acentuó en 5.3 puntos porcentuales, teniendo un aumento de 3 puntos con respecto al 2018 para todas las modalidades de crédito y es homogénea entre las regiones (SFC & Banca de Oportunidades, 2019). Diferencia que se atribuye a factores socioculturales, disparidades en el mercado laboral y en la tenencia de tierras, falta de colaterales, menores niveles de ingreso, mayor aversión al riesgo y/o falta de educación financiera. Además, la ruralidad dificulta el acceso ya que entre

mayor es la ruralidad, menor es el monto de desembolso de créditos por adulto (SFC & Banca de Oportunidades, 2019).

En relación con sus pares, Colombia, según la décima Encuesta de Acceso Financiero (International Monetary Fund, 2019), tuvo un mayor número de ahorradores y prestamistas en comparación a Perú y Chile. En contraste, el crédito de los hogares como porcentaje del PIB ha aumentado a través de los años, pasando del 9% en 2005 al 20% en 2015. Sin embargo, el país sigue encontrándose por debajo del promedio de las economías tanto avanzadas como emergentes en este ámbito (Iregui et al., 2015). Según (Pacheco & Yaruro, 2018), los limitantes de la inclusión financiera en Colombia son las condiciones vulnerables que presentan las personas según su nivel educativo, su participación laboral, su nivel de ingresos y su participación en el manejo directo de los ingresos del hogar, más no se encuentra que la edad y el género sean factores limitantes de la inclusión financiera. Los hogares presentan limitantes de acceso a crédito debido a las características que los representan.

A partir de la Encuesta Longitudinal Colombiana (2013) de la Universidad de los Andes, (Iregui et al., 2015) concluyen que no hay diferencia significativa de acceso a crédito por género, entre la zona urbana y la rural. Además, encuentran que la probabilidad de que un hogar tenga crédito en términos del jefe del hogar depende positivamente del nivel educativo, la participación laboral, el tipo de contrato, el ingreso, el estado civil, la tenencia de vivienda y el tamaño del hogar. Por el contrario, (Rodríguez & Riaño, 2016) a partir de la misma encuesta para el año 2010 encuentran que el género y la localización entre zonas son factores determinantes del acceso a crédito. Cadena & Quintero (2015) a partir de la ELCA (2010 y 2013) identifican que cuando el jefe del hogar es hombre se tiene mayor probabilidad de que el hogar tenga al menos un crédito. Esta probabilidad en el año 2010 para los hombres fue del 55,8% y para las mujeres

del 51,4%; mientras que para el año 2013 la probabilidad en los hombres fue del 67,1% y para las mujeres del 55,7%.

Por su parte, (Mejía et al., 2015) con base a la Encuesta de Medición de Capacidades Financieras en los Países Andinos para Colombia, revelan la existencia de brechas sociodemográficas significativas en el acceso a crédito, explicado principalmente por la ubicación geográfica, el género, el nivel educativo y los ingresos. Adicionalmente, (Murcia, 2007) a partir de la Encuesta de Calidad de Vida de 2003 realizada por el DANE, identifica que la edad, el acceso a la seguridad social y el ser beneficiario de subsidio de vivienda, aumentan la probabilidad de acceder al crédito. Haciendo uso de la Encuesta de Capacidades Financieras, patrocinada por el Banco Mundial y el Banco de la República para 2012, (Cano et al., 2014) concluyen que los determinantes más importantes para el acceso al crédito en Colombia son el nivel educativo y el ingreso, siendo el género un factor no representativo.

3. Datos

El Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes (CEDE), tiene como proyecto el desarrollo de la primera encuesta longitudinal de Colombia, la cual tiene como objetivo principal profundizar en el análisis del comportamiento socioeconómico a nivel individual y de los hogares de ingresos bajos y medios. La relevancia de esta encuesta radica en proveer información de aspectos que afectan directamente el bienestar socioeconómico de los hogares en el tiempo, la cual permite visibilizar la coyuntura que afronta el país durante la década de estudio frente a diferentes temáticas.

El desarrollo de la encuesta cuenta con un universo representativo de estudio en la zona urbana de los estratos socioeconómicos uno a cuatro, en cinco regiones del país: Bogotá, Central, Oriental, Atlántica y Pacífica. Por otro lado, el universo representativo de la zona rural está

conformado por hogares de pequeños productores, principalmente de estrato uno, de cuatro microrregiones homogéneas en su economía campesina (Universidad de los Andes, s.f.).

En particular, se utilizó la información del jefe del hogar de 4.860 hogares para la zona urbana, y de 3.958 hogares para la zona rural en el año 2016. La mayoría de los jefes del hogar son hombres, 61% en la zona urbana y 78% en la zona rural. La edad promedio de un hombre como jefe de hogar es 49 años en la zona urbana, y 50 años en la zona rural; por el contrario, la edad promedio de las mujeres jefes de hogar son, 48 y 51 años, respectivamente.

Cuadro 1.
Características financieras del hogar
(% de hogares)

	Zona Urbana		Zona Rural	
	Jefe del hogar hombre	Jefe del hogar mujer	Jefe del hogar hombre	Jefe del hogar mujer
Jefe				
Hombre		61%		78%
Mujer		39%		22%
Cuenta en banco o entidad financiera				
Si	44%	35%	21%	20%
No	47%	58%	73%	72%
No responde	9%	7%	6%	8%
Ahorra				
Si	22%	21%	16%	15%
No	67%	63%	76%	64%
No recibe ingresos	2%	9%	2%	13%
No responde	9%	7%	6%	8%
Tienen crédito				
Si	58%	48%	52%	41%
No	42%	52%	48%	59%
Solicitó crédito				
Si	24%	19%	21%	17%
No	76%	81%	79%	83%
Obtención de crédito				
Si	67%	62%	74%	65%
No	33%	38%	26%	35%

Fuente: Cálculos de las autoras con base en ELCA - 2016

Con el objetivo de estudiar los determinantes del otorgamiento de créditos a los jefes de hogar hombres y jefes de hogar mujeres, de ingresos bajos y medios en zonas urbanas y rurales del país, se hace uso de la información proporcionada por la tercera ronda de la ELCA – 2016, a pesar de ser una encuesta longitudinal, se hace uso de la misma como un corte transversal para el año de análisis. La razón principal de trabajar esta encuesta longitudinal como corte transversal es la disponibilidad de la variable dependiente para el corte de 2016 teniendo en cuenta el enfoque de la investigación, en comparación con los otros años, específicamente el corte de 2010. De esta manera, se establece como muestra de análisis aquellos hogares que solicitaron un crédito en el sistema financiero durante los últimos 12 meses.

Cuadro 2.
Características del hogar
(% de jefes de hogar)¹

	Zona Urbana		Zona Rural	
	Jefe del hogar hombre	Jefe del hogar mujer	Jefe del hogar hombre	Jefe del hogar mujer
Jefe				
Hombre	66%		81%	
Mujer	34%		19%	
Edad				
Menores de 45 años	45%	41%	38%	25%
Mayores de 45 años	55%	59%	62%	75%
Estado civil				
1. Unión libre	45%	21%	47%	28%
2. Casado(a)	49%	12%	46%	15%
3. Separado(a) o divorciado(a)	3%	35%	3%	27%
4. Viudo(a)	1%	16%	1%	20%
5. Soltero(a)	2%	16%	3%	10%
Tenencia vivienda				
1. Propia, totalmente pagada	47%	45%	63%	68%
2. Propia, la están pagando	10%	9%	4%	2%
3. En arriendo o subarriendo	30%	34%	5%	7%
4. En usufructo u otro tipo de tenencia	12%	12%	28%	22%
5. Ocupante de hecho	1%	0%	0%	1%

¹ En este caso se considero únicamente la información correspondiente a los jefes de hogar que solicitaron créditos en los últimos 12 meses para el respectivo año.

Fuente: Cálculos de las autoras con base en ELCA - 2016

En el análisis del otorgamiento de créditos en la población objetivo, se identifica que, en las variables de interés, en la zona urbana y rural el 70% de los hogares con un hombre como jefe de hogar tienen en promedio ingresos menores a COP 1'500.000 y COP 900.000, respectivamente. Asimismo, el 70% de los hogares en la zona urbana y rural con una mujer como jefe de hogar, tienen en promedio ingresos inferiores a COP 800.000 y COP 500.000, respectivamente. Por otra parte, el 47% de los hogares en la zona urbana con un hombre como jefe, tienen vivienda propia totalmente pagada y en la zona rural este porcentaje es 62%; en contraste, el 45% de los hogares en la zona urbana con una mujer como jefe, tienen vivienda propia totalmente pagada y en la zona rural este porcentaje es 68%.

En cuanto a las características crediticias del hogar, en la zona urbana el 81% de los hogares que tienen como cabeza de hogar al hombre tienen créditos, de los cuales el 56% tienen al menos un crédito con un banco o entidad financiera, y en la zona rural estos porcentajes son 84% y 72%, respectivamente. Mientras que el 75% de los hogares con una mujer cabeza de hogar en la zona urbana tienen créditos, de los cuales el 48% tienen al menos un crédito con un banco o entidad financiera, y para la zona rural estos porcentajes son 81% y 68%, respectivamente.

Adicionalmente, en general, de los créditos que solicitan los hogares con un hombre cabeza de hogar en la zona urbana, el 19% se destinan a montar e invertir en un negocio y el 17% a pagar deudas, y para la zona rural el 28% de los créditos se destinan a inversiones agrícolas y el 18% a inversiones pecuarias. Por el contrario, en la zona urbana, los créditos solicitados por mujeres cabeza de hogar son destinados en un 23% al pago de deudas y el 15% a montar o invertir en un negocio, y para la zona rural el 25% de los créditos se destinan a inversiones agrícolas y el 20% a inversiones pecuarias.

4. Metodología

Teniendo como objetivo identificar si el género del jefe de hogar con ingresos bajos y medios es un determinante en el otorgamiento de créditos, se realiza un análisis mediante un modelo de regresión no lineal. En este caso, la variable dependiente es el otorgamiento del crédito dado que el jefe del hogar solicitó un crédito en los últimos 12 meses, siendo esta variable una *dummy* que toma el valor de (1) si el crédito le fue otorgado y (0) si no le fue otorgado el crédito. Analizando el balanceo de la muestra, en el análisis de esta variable se encuentra que el 65% responden si se les otorgó el crédito mientras que al 35% restante no se les fue otorgado el crédito.

La aproximación a esta situación se hace mediante un modelo de regresión no lineal, ya que el resultado de un modelo de probabilidad lineal puede generar valores predichos menores que cero o mayores que uno, que violan los principios básicos de probabilidad. En contraste, los modelos de regresión no lineal, *probit* o *logit*, estiman valores entre 0 y 1 ajustando la relación no lineal entre las variables explicativas y la variable dependiente. Según (Gujarati, 2009), en la práctica no hay una diferencia significativa entre escoger un modelo *logit* o *probit*, ya que se llega a resultados muy similares. En específico, para esta investigación se hace uso de modelos *logit* por su simplicidad matemática e interpretativa, dado que la transformación no lineal inversa para el modelo *logit* es directamente interpretable como log-odds, mientras que la transformación inversa del modelo *probit* no tiene una interpretación directa (Gujarati, 2009).²

Con la ayuda de la Facultad de Economía y el CEDE de la Universidad de los Andes, se tiene información de la tercera ronda de la ELCA – 2016. Esta encuesta hace un seguimiento a 10.000 hogares colombianos de ingresos bajos y medios en zonas urbanas y rurales de Colombia, seguimiento que desde el 2010 se ha llevado a cabo cada 3 años y tiene como objetivo realizarlo

² Anexo 1. Representación del modelo *logit* y Anexo 2. Explicación del modelo econométrico planteado

durante 12 años (Universidad de los Andes, s.f.). Diferentes estudios han tenido como fuente principal la ELCA, para el análisis de la evolución de servicios financieros en Colombia, el comportamiento del ahorro en el país, los determinantes del acceso a productos financieros, entre otros.

El análisis de los determinantes del acceso a crédito se realizó usando la tercera ronda de la ELCA - 2016, para la zona urbana y rural; siendo esta una fuente importante de información sobre el comportamiento de los hogares de ingresos bajos y medios de algunas regiones del país. La información obtenida se ajusta al objetivo de estudio, ya que cuenta con un módulo específico de acceso a productos financieros desde el lado de la demanda, lo cual permite potenciar el análisis sobre el acceso a crédito.

De esta manera, se estimaron dos modelos *logit* (zona urbana y zona rural), cuyas variables explicativas son: $X_{1,i}$ características del hogar_{*i*} (cantidad de personas en el hogar, tipo de vivienda, estrato socioeconómico, tenencia de vivienda, entre otras), $X_{2,i}$ características económicas del hogar_{*i*} (logaritmo de las ganancias, logaritmo de los gastos del hogar, tenencia de créditos en el hogar, entre otras) y $X_{3,i}$ características del jefe del hogar_{*i*} (edad, género, estado de embarazo, entre otras).³

$$\text{Obtención crédito}_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \beta_3 X_{3,i} + e_i$$

5. Discusión y análisis de resultados

Tras realizar el ejercicio empírico sobre las características relevantes en el acceso a crédito, para los jefes de hogar de ingresos bajos y medios en las zonas urbana y rural en Colombia, mediante el uso de la tercera ronda de la ELCA y la estimación de modelos de regresión no lineal *logit*, se obtienen los resultados presentados en el Cuadro 3.

³ Anexo 3. Definición de variables utilizadas en las estimaciones y estadísticas descriptivas.

Cuadro 3.
Estimación *Logit*
(Muestra de los jefes que solicitaron un crédito durante los últimos 12 meses)

Variable dependiente: 1 si le otorgan al hogar el crédito
0 si no

Variables explicativas	Hogares urbanos	Hogares rurales
Tamaño del hogar	-0.1726604** (0.0749875)	
Tipo vivienda - apartamento	-0.5237647** (0.2197947)	
Estrato 1	-2.300738 * (1.392433)	1.445318 * (0.820784)
Estrato 2	-2.317929 * (1.403732)	1.805429 ** (0.8348726)
Estrato 3	-2.345716 * (1.420759)	
Internet (Si = 1)	0.3637922 * (0.2209015)	
Obtención de agua - Otra fuente (Botella, bolsa, etc) (Si = 1)		-3.158997 *** -113.692
Arriendo o subarriendo (Si = 1)	-0.5400211 ** (0.3355171)	-1.060818 ** (0.5680288)
Beneficiarios de programas (Si = 1)		0.7023117 * (0.3885709)
Seguro de salud (Si = 1)	1.146492 *** (0.3664583)	
Género	-0.4459326 (0.3435349)	
Estado de embarazo	-.3974384 (1.587015)	
Edad (Mayores a 45 años)	-.0458273 (0.2366863)	
Tenencia de créditos (Si = 1)	3.301299 *** (0.2987061)	4.008648 *** (0.4291481)
Tenencia de tarjeta de crédito (Si = 1)	0.8395313 *** (0.2257598)	-0.6724067 (0.4070852)
Retraso en pagos (Si = 1)	-0.6761026 *** (0.2054072)	-0.7937022 *** (0.2594372)
Estado civil - Soltero (Si = 1)		-1.18068 ** (0.5884928)
Ahorra en banco o entidad financiera (Si = 1)	0.8208895 ** (0.3937353)	
Tuvo choque	-1.118184 *** (0.2658397)	

Cuadro 3 (Cont.)
 Estimación *Logit*
 (Muestra de los jefes que solicitaron un crédito durante los últimos 12 meses)

Variable dependiente: 1 si le otorgan al hogar el crédito
 0 si no

Variables explicativas	Hogares urbanos	Hogares rurales
Log ganancias		0.0832291 ** (0.0385941)
Población ocupada		1.292469 *** (0.4839558)
Constante	10.77542 ** (4.321216)	0.3225149 (4.359658)
Observaciones	1.057	806

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

Fuente: Cálculo de las autoras

A partir de los análisis econométricos de los resultados planteados en el Cuadro 3, se encuentra que entre las variables que presentan mayor significancia, en la zona urbana y rural, está vivir en arriendo o subarriendo, lo cual impacta negativamente la probabilidad de obtener un crédito; esto se puede explicar debido a que cuando el hogar tiene una casa propia se considera como un activo colateral a la hora de responder ante una deuda. La tenencia de créditos tiene un efecto positivo sobre la probabilidad promedio de acceder a crédito, tal como lo aseguran (Pastrapa & Apostolopoulos, 2015; Del Rio & Young, 2006); puesto que estas condiciones permiten consolidar una confianza crediticia. Por otro lado, los retrasos en el pago de las obligaciones del hogar tienen un impacto negativo en la probabilidad promedio de acceder a créditos, como lo confirman (Barslud & Tarp, 2008; Pastrapa & Apostolopoulos, 2015); ya que esto genera un historial crediticio deficiente.

Adicionalmente, el tamaño del hogar en la zona urbana influye negativamente en la probabilidad promedio de adquirir un crédito, coincidiendo con lo obtenido por (Doan & Tuyen, 2015; Iregui et al., 2015); ya que entre mayor sea el tamaño del hogar, este puede presentar

mayores limitaciones financieras, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de la muestra. Del mismo modo, los choques que pueda presentar el hogar y el estrato socioeconómico del mismo (asociado al nivel de ingresos del hogar), tienen un impacto negativo sobre la probabilidad, teniendo en cuenta que este puede ser, a grandes rasgos, un indicador de la capacidad económica del hogar. Por otra parte, el ahorro en entidades financieras y la tenencia de una tarjeta de crédito en los hogares tiene un efecto positivo en la probabilidad, así como lo indican (Pastrapa & Apostolopoulos, 2015).

Asimismo, para la zona rural, se evidencia que el ser soltero presenta una relación negativa ante la probabilidad de adquirir un crédito, a consecuencia de la ausencia de un cónyuge que opere como garantía en el pago de las deudas del hogar. El ser beneficiarios de programas del gobierno repercute positivamente en la probabilidad, argumento validado por (Murcia, 2007). En contraste, las ganancias del hogar y pertenecer a la población ocupada, presentan un efecto positivo en la probabilidad, corroborado por (Gutiérrez et al., 2012; Doan & Tuyen, 2015; Mejía et al., 2019; Cano et al., 2014).

Por otro lado, analizando las variables no significativas en el modelo, se obtiene para la zona urbana que la edad, pese a que no es significativa, a partir de los 45 años la probabilidad promedio de obtener un crédito disminuye, explicado en parte por el ciclo de vida de Modigliani⁴ (Doan & Tuyen, 2015), argumentan que la edad y el estar casado, tienen un efecto negativo sobre la probabilidad de participar en el mercado de crédito. En contraste, para la zona rural a partir de esta edad la probabilidad aumenta, (Crook, 2001; Zeller, 1994), argumentan que a medida que se incrementa la edad del jefe del hogar disminuye la probabilidad de adquirir un crédito. Asimismo, aquellos jefes que pertenecen a la población ocupada tienen un impacto positivo en la probabilidad promedio de obtener el crédito.

⁴ Se enfoca en las decisiones sobre la manera de mantener un nivel de vida estable ante las variaciones que experimenta la renta a lo largo de la vida (Modigliani y Brumberg, 1954).

Ahora bien, para la zona rural considerando la no significancia de las siguientes variables, se encuentra que el número de activos colaterales tiene un impacto positivo en la probabilidad promedio de adquirir un crédito, como lo afirma (Riaño & Rodríguez, 2016). En este caso, la teoría del ciclo de Modigliani no se cumple, ya que aquellos jefes de hogar mayores a 45 años, en promedio tienen mayor probabilidad.

Teniendo en cuenta el objetivo del presente trabajo, cuando el hogar tiene como jefe a una mujer, la variable género presenta un signo negativo ante la explicación de la variable dependiente, a pesar de la no significancia encontrada en el género del jefe del hogar. Es decir, para la muestra de estudio la variable género no es estadísticamente significativa para constatar que haya una diferencia considerable entre un hombre y una mujer al momento de adquirir un crédito, conclusiones que coinciden con los resultados obtenidos por (Ongena & Popov, 2015; Calcagnini et al., 2014; Gimeno et al., 2019; Pham & Talavera, 2017; Iregui et al., 2015) y difieren con los resultados obtenidos por (Rodríguez & Riaño, 2016; Montoya et al., 2019; Mejía et al., 2015; Cadena & Quintero, 2015).

En consecuencia, pese a la no significancia del género en la obtención de créditos y los evidentes avances en la inclusión financiera, según (SFC & Banca de Oportunidades, 2019), la brecha de género se encuentra en 3,5% para todas las modalidades de crédito y es homogénea entre las regiones. Por lo tanto, se presentarán algunas explicaciones de la persistencia de esta brecha para la muestra de estudio.

Por un lado, la tenencia de créditos y la participación en el sistema financiero (tenencia de tarjetas de créditos y ahorro en bancos o entidades financieras), presenta un mayor efecto en la probabilidad promedio de las mujeres jefes de hogar para que adquieran crédito en comparación a los hombres jefes de hogar. En efecto, con estos resultados se valida el argumento planteado

por (de la Cruz, 2015), donde a las mujeres se les solicita más información sobre la finalidad del préstamo y experiencia sobre solicitudes de financiación previas, ya que la confianza de las entidades en las mujeres está supeditada a la posible viabilidad de la inversión, cuestión que en los hombres no es muy común. Por otro lado, si el hogar paga arriendo por vivienda y presenta retrasos en el pago de sus obligaciones, la probabilidad promedio de adquirir un crédito tiene un impacto más negativo sobre la mujer en comparación con el hombre.

Para la zona urbana, el tamaño del hogar tiene un impacto negativo mayor en la probabilidad promedio de adquirir créditos por parte de los hogares con una mujer como cabeza de familia, en comparación con un hogar con un hombre como jefe. Por su parte, para la zona rural, cuando una mujer jefe de hogar es soltera tiene un impacto más negativo sobre la probabilidad promedio de adquirir un crédito, a diferencia del impacto cuando el jefe es hombre. Esto debido en parte a que las instituciones financieras exigen a las mujeres más información sobre su situación personal, estado civil y red de apoyo familiar, factores considerados como una garantía de mayor o menor autonomía y solvencia (de la Cruz, 2015). En contraste, cuando la mujer jefe de hogar pertenece a la población ocupada⁵, tiene un impacto mayor en la probabilidad promedio de lograr un crédito, en comparación con un hombre jefe de hogar.

Cuadro 4.
Probabilidad promedio de acceder a crédito: Estimación *Logit*
Efecto marginal promedio
(Muestra de los jefes que solicitaron un crédito durante los últimos 12 meses)

Variable dependiente: 1 si le otorgan al hogar el crédito
0 si no

Variables explicativas	Hogares urbanos		Hogares rurales	
	Jefes de hogar hombres	Jefes de hogar mujeres	Jefes de hogar hombres	Jefes de hogar mujeres
Tamaño del hogar	-0.0220512 ** (0.0095192)	-0.0238462 ** (0.0102749)	0.0000214 (0.0086854)	0.0000252 (0.0102149)
Tenencia de créditos	0.5574751 *** (0.0396016)	0.5535987 *** (0.0377993)	0.6332669 *** (0.0499279)	0.6253061 *** (0.043533)

⁵ Personas que durante el período de referencia: Trabajaron en la semana de referencia, por lo menos, una hora remunerada. No trabajaron la semana de referencia, pero tenían un trabajo (DANE, 2020).

Cuadro 4 (Cont.)
 Probabilidad promedio de acceder a crédito: Estimación *Logit*
 Efecto marginal **promedio**
 (Muestra de los jefes que solicitaron un crédito durante los últimos 12 meses)

Variable dependiente: 1 si le otorgan al hogar el crédito
 0 si no

Variables explicativas	Hogares urbanos		Hogares rurales	
	Jefes de hogar hombres	Jefes de hogar mujeres	Jefes de hogar hombres	Jefes de hogar mujeres
Tenencia de tarjeta de crédito	0.1069718 *** (0.0281545)	0.1138521 *** (0.0296396)	-0.0770575 (0.0496866)	-0.0888608 (0.0565043)
Retraso en pagos	-0.0883672 *** (0.0270415)	-0.0947198 *** (0.0289024)	-0.0860208 *** (0.0293297)	-0.1019939 *** (0.0355219)
Ahorra en un banco o entidad financiera	0.0952666 ** (0.0411866)	0.1059633 ** (0.0464926)	0.0718023 (0.0639436)	0.0847383 (0.0752187)
Soltero	-0.0111738 (0.0530443)	-0.0123133 (0.0580784)	-0.1393624 * (0.078154)	-0.1640442 ** (0.0849278)
Población ocupada	0.0055314 (0.01558)	0.0059816 (0.016847)	0.1360064 *** (0.0512613)	0.1599613 *** (0.0600615)
Arriendo o subarriendo	-0.0674423 ** (0.0309999)	-0.0721822 ** (0.032918)	-0.0034592 * (0.0310163)	-0.1456233 * (0.0845965)
Observaciones	693	364	656	150

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

Fuente: Cálculos de las autoras

6. Conclusiones

En la consolidación de un entorno de crecimiento económico que promueva la equidad de género, la inclusión financiera de las mujeres en el mercado crediticio, especialmente aquellas que pertenecen a hogares de ingresos bajos y medios, se considera importante para superar las condiciones de pobreza y aumentar el bienestar socioeconómico, propendiendo por una mejor calidad de vida y una mejora en las capacidades básicas del hogar. De esta manera, comprender los factores que impactan la probabilidad de obtener un crédito por parte de los jefes de hogar,

hombre y mujer, es interesante en el análisis de inclusión financiera de un país en desarrollo como Colombia.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar si existe una desigualdad de género en el otorgamiento de créditos a los jefes de hogar de ingresos bajos y medios en la zona urbana y rural del país. Mediante el uso de la tercera ronda de la ELCA - 2016 y bajo modelos de regresión no lineal *logit*, a pesar que las solicitudes de crédito de las jefes de hogar mujeres disminuyen aproximadamente en un 5% en comparación con los jefes de hogar hombres para la muestra de estudio, no se evidencia una diferencia de género en la obtención de créditos por parte de los jefes de hogar en la muestra de estudio, resultados que coinciden con (Ongena & Popov, 2015; Calcagnini et al., 2014; Gimeno et al., 2019; Pham & Talavera, 2017), por lo que se concluye que en la zona urbana y rural colombiana no hay desigualdad por género en la obtención de créditos en el sistema financiero para los jefes de hogar de ingresos bajos y medios de la población analizada.

Sin embargo, es importante continuar implementando diferentes políticas orientadas a motivar la paridad de género. Por ende, en proyectos como la Iniciativa de Paridad de Género de Colombia (IPG), que busca acelerar cerrar las brechas de género en participación laboral, remuneración y liderazgo; se sugiere que trabajen a la par con la implementación de estrategias de educación financiera enfocadas a la mujer de ingresos bajos y medios que promuevan y motiven su acceso al mercado crediticio (Ministerio del Trabajo de Colombia, s.f.).

Finalmente, se recomienda para investigaciones futuras, ahondar en el estudio de las necesidades crediticias de las mujeres de ingresos bajos y medios del país, para así desarrollar productos financieros que se ajusten a sus requerimientos.

7. Referencias

- Bahta, Y., Donkor, E., & Strydom, D. (2015). *Women Acces to Credit: An Empirical Evidence from Eritrea*. Milan: International Association of Agricultural Economists
- Banco Mundial. (2017). The Global Findex Database. Washington, EEUU: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (20 de Abril de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de Inclusión financiera: <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialeconomicinclusion/overview>
- Barslund, M. y Tarp, F. (2008). Formal and Informal Rural Credit in Four Provinces of Vietnam, *The Journal of Development Studies*, vol. 44, num. 4, pp. 485-503.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. Finance, inequality and the poor. *J Econ Growth* 12, 27–49 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9010-6>
- Berrío García, J. C. (2016). *Determinantes de la inclusión financiera en Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Cadena Ordoñez, X., & Quintero Salleg, C. (2015). *Evolución de los servicios financieros en Colombia, 2010-2013*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Calcagnini, G., Giombini, G., & Lenti, E. (2014). *Gender Differences in Bank Loan Access: An Empirical Analysis*. Urbino: Italian Economic Association.
- Cano, C. G., Esguerra, M. d., Garcia, N., Rueda, J. L., & Velasco, A. V. (2014). *Inclusión Financiera en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Cheston, S. & Kuhn, L. (2002). “Empowering Women through Microfinance”, Draft Publication Sponsored by UNIFEM
- Crook, J. (2001). The demand for household debt in the USA: evidence from the 1995 Survey of Consumer Finance. *Applied Financial Economics*, vol. 11, num. 1, pp. 83-9.
- DANE. (2020). *DANE información para todos*. Obtenido de Mercado laboral inactividad: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/inactividad>
- De la Cruz, C. (2015). *Finanzas y Desigualdades de Género*. País Vasco: Setem.
- Del Rio, A. y Young, G. (2006). The determinants of unsecured borrowing: evidence from the BHPS. *Applied Financial Economics*, vol. 16, núm. 15, pp.1119-1144.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). *La base de datos Global Findex 2017: Medición de la inclusión financiera y la revolución de la tecnología financiera*. Washington: The World Bank Group.
- Doan, T. & Tuyen, T.Q (2015). Credit Participation and Constraints of the Poor in Peri- Urban Areas, Vietnam: A Micro-Econometric Analysis of a Household Survey. *Argumenta Oeconomica*, vol. 34, num. 1, pp. 175-200.
- Duflo, E. (2012). Women Empowerment and Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 50(4), 1051-1079. Retrieved November 3, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/23644911>
- Fonseca, Mullen, Zamorro & Zissimopoulos (2010). “What explain the Gender Gap in Financial Literacy? Labor and Population Working Paper Series”. RAND June 2010.
- Gimeno, R., de Andres, P., & Mateos de Cabo, R. (2019). *The Gender Gap in Bank Credit Access*. Madrid: Banco de España.
- Gujarati, P. (2009). *Basic Econometrics (Fifth Edition ed.)*. New York, America: McGraw-Hill/Irwin.
- Gutierrez, J.; Capera, L. y Estrada, D. (2011). Un análisis del endeudamiento de los hogares. *Temas de estabilidad financiera número 61*, Banco de la República, Bogotá.

- International Monetary Fund. (2019). *Financial access survey 2019 Trends and Developments*. Washington, D.C.: International Monetary Fund.
- Iregui, A. M., Melo, L. A., Ramirez, M. T., & Tribin, A. M. (2016). *Determinantes del acceso al crédito formal e informal: Evidencia de los hogares de ingresos medios y bajos en Colombia*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Lusardi, A. & Mitchell, O. (2007). "Financial Literacy and Retirement Preparedness: Evidence and Implications for Financial Education," *Business Economics*, Palgrave Macmillan; National Association for Business Economics, vol. 42(1), pages 35-44, January.
- Matsuyama, K. (2008). "Poverty Traps," forthcoming in the *New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd Edition, Macmillan.
- Mejía, D., Pallotta, A., Egúsqüiza, E., & Farnè, S. (2015). Encuesta de medición de capacidades financieras en los países andinos. Informe para Colombia 2014 (report). Lima: CAF.
- Minecon (2012). "Alfabetización financiera de los emprendedores en Chile". División de Estudios Ministerio de Economía. Diciembre.
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (s.f.). *Iniciativa de paridad de género Colombia*. Obtenido de Iniciativa de paridad de género Colombia: <http://www.iniciativaparidadgenerocolombia.co>
- Modigliani, F. & Brumberg (1954). Utility analysis and the consumption function: An integration of cross section data". In K.K. Kurihara (ed.) *Post-keynesian Economics*, New Brunswick NJ: Rutgers University Press.
- Montoya, A. M., Parrado, E., Solis, A., & Undurraga, R. (2019). *Discriminación de género en el mercado de créditos de consumo*. Santiago de Chile: Comisión para el Mercado Financiero (CMF).
- Murcia, A. (2007). *Determinantes del acceso al crédito de los hogares colombianos*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Naciones Unidas. (2015). *The World's Women 2015: Trends and Statistics*. Naciones Unidas, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. Sales No. E.15.XVII.8.
- Ongena, S., & Popov, A. (2015). *Gender Bias and Credit Access*. Zurich: European Central Bank Working Paper.
- Pacheco, D. J., & Yaruro, A. M. (2018). Factores que afectan la tenencia de productos financieros en Colombia. En M. J. Roa, & D. Mejía, *Decisiones financieras de los hogares e inclusión financiera: evidencia para América Latina y el Caribe* (págs. 167-202). Bogotá: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, CEMLA.
- Pastrapa, E. y Apostolopoulos, C. (2015). Estimating Determinants of Borrowing: Evidence from Greece. *Journal of Family and Economic Issues*, vol. 36, núm. 2, pp. 210– 223.
- Pham, T., & Talavera, O. (2017). *Discrimination, Social Capital, and Financial Constraints: The Case of Viet Nam*. Swansea: Elsevier.
- Rodríguez, S., & Riaño, F. F. (2016). *Determinantes del acceso a los productos financieros en los hogares colombianos*. Bogotá: Elsevier
- SFC & Banca de Oportunidades. (2019). *Reporte de inclusión financiera 2019*. Bogotá: Asobancaria.
- Smith (2013). "Efecto de shock de trabajo y salud sobre educación financiera". Tesis de Grado Ingeniería Comercial (Economía). Universidad de Chile.
- Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. (2014). *Género en el Sistema Financiero*. Santiago de Chile: (SBIF).

Universidad de los Andes. (s.f.). *Universidad de los Andes*. Obtenido de ELCA - Encuesta Longitudinal Colombiana: <https://encuestalongitudinal.uniandes.edu.co/es/elca/que-es-la-elca>

Zeller, M. (1994) Determinants of Credit Rationing: A Study of Informal Lenders and Formal Credit Groups in Madagascar. *World Development*, vol. 22, núm. 12, pp. 1895 - 1907.

8. Anexos

Anexo 1

Representación del modelo *logit*

Esta investigación en particular trató sobre la probabilidad de obtener o no un crédito, este problema se expresa en forma matemática de la siguiente manera:

$$P_i = E(Y = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i)}}$$

Donde P_i es la probabilidad de un jefe de hogar, hombre o mujer, de obtener un crédito, X_{ji} son las variables explicativas del modelo, y β_j son los parámetros de la ecuación de regresión logística que se estiman a través del método de máxima verosimilitud.

Para facilitar la expresión, la función de distribución logística acumulativa se puede escribir como:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-t}} \quad (1)$$

En este caso, $t = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$ y el termino de error ε_i también sigue una distribución logística.

La distribución logística acumulativa que representa no obtener el crédito se expresa como:

$$1 - P_i = \frac{e^{-t}}{1 + e^{-t}} \quad (2)$$

Por lo tanto, al dividir la ecuación (1) por la ecuación (2) se puede dar como resultado la razón de probabilidades de respuesta binaria que se indica a continuación:

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1/1 + e^{-t}}{e^{-t}/1 + e^{-t}} = \frac{1}{e^{-t}} = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i})} \quad (3)$$

Cuando se toma el logaritmo natural de la razón de probabilidades de la ecuación (3), se obtiene el modelo *logit* planteado:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

$$\text{Obtenención crédito}_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

Anexo 2.

Explicación econométrica del modelo planteado

Para efectos de la investigación se hizo uso de un modelo de regresión lineal de respuesta binaria *logit*, con el fin de identificar si el género del jefe de hogar con ingresos bajos y medios es un determinante en el otorgamiento de créditos en la zona urbana y rural del país.

Por lo tanto, el modelo propuesto cuenta con la siguiente especificación:

$$P[Y_i = 1] = F(X_i' \beta)$$

$$P[Y_i = 0] = 1 - F(X_i' \beta)$$

Teniendo en cuenta que Y_i (*Obtenición crédito_i*) es una variable binaria que toma el valor de 1 (Si adquiere el crédito) y 0 (No le otorgan el crédito), es explicada por las siguientes categorías de variables independientes:

$$\text{Obtenición crédito}_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \beta_3 X_{3,i} + e_i$$

Donde $X_{1,i}$ son las características del hogar_i (cantidad de personas en el hogar, tipo de vivienda, estrato socioeconómico, tenencia de vivienda, entre otras), $X_{2,i}$ son las características

económicas del hogar_i (logaritmo de las ganancias, logaritmo de los gastos del hogar, tenencia de créditos en el hogar, entre otras) y $X_{3,i}$ son las características del jefe del hogar_i (edad, género, estado de embarazo, entre otras).

Donde el valor esperado de la regresión va a estar dado por (Greene, 2012):

$$F(X, \beta) = X' \beta$$

$$E[Y/X] = 0[1 - F(X, \beta)] + 1[F(X, \beta)] = F(X, \beta)$$

$$Y = E[Y/X] + Y - E[Y/X]$$

$$Y = X' \beta + \varepsilon$$

Para la estimación de este tipo de modelos se usa principalmente una estimación de los coeficientes por máxima verosimilitud, en la cual cada observación será tomada como una distribución Bernoulli, con el fin de construir la función de verosimilitud que posteriormente será maximizada aplicando logaritmo y derivando respecto a β (Greene, 2012):

$$L(\beta|data) = \prod_{i=1}^T [F(X'_i \beta)]^{y_i} [1 - F(X'_i \beta)]^{1-y_i}$$

$$\sum_{i=1}^T y_i \ln[F(X'_i \beta)] + (1 - y_i) \ln[1 - F(X'_i \beta)]$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = \frac{\partial [\sum_{i=1}^T y_i \ln[F(X'_i \beta)] + (1 - y_i) \ln[1 - F(X'_i \beta)]]}{\partial \beta}$$

$$= \sum_{i=1}^T \{y_i F(-X'_i \beta) - (1 - y_i) F(X'_i \beta)\} X_i$$

$$= \sum_{i=1}^T \left\{ \frac{y_i}{1 + \exp(X'_i \beta)} - \frac{(1 - y_i)}{1 + \exp(-X'_i \beta)} \right\} X_i$$

Con el fin de estimar los coeficientes de los β , se hace uso de algoritmos de optimización no lineales que parten de una expansión de Taylor. Para efectos de esta investigación al utilizar el software de programación STATA, se usará el algoritmo Newton-Raphson, el cual está definido cómo:

$$\tilde{\beta}_{k+1} = \tilde{\beta}_k - \left[\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta \partial \beta'} \right]_{\tilde{\beta}_k}^{-1} \left[\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} \right]_{\tilde{\beta}_k}$$

Al hacer uso del software de programación STATA y partiendo del β inicial obtenido por mínimos cuadrados ordinarios, el algoritmo empieza a iterar partiendo de $\tilde{\beta}_k$ para así poder obtener $\tilde{\beta}_{k+1}$ que es evaluado en la función de máxima verosimilitud hasta alcanzar un nivel de convergencia igual a cero. También está compuesto por la matriz de primeras derivadas, y la inversa de la matriz de segundas derivadas, ambas evaluadas en $\tilde{\beta}$:

- *Vector score* $\left[\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} \right]_{\tilde{\beta}} = \sum_{i=1}^T \left\{ \frac{y_i}{1+\exp(x_i' \beta)} - \frac{(1-y_i)}{1+\exp(-x_i' \beta)} \right\} X_i$
- *Matriz Hessiana* $-\left[\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta \partial \beta'} \right]_{\tilde{\beta}} = -\left[\frac{\exp(-x_i' \beta)}{[1+\exp(-x_i' \beta)]^2} X_i X_i' \right]_{\tilde{\beta}}^{-1}$ Definida negativa

$$N \left(\beta, -\left[\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta \partial \beta'} \right]_{\beta=\tilde{\beta}}^{-1} \right)$$

Con el propósito de estudiar los resultados del modelo planteado, al hacer uso de modelos de regresión no lineal, el análisis de los coeficientes debe realizarse a partir de los efectos marginales con el fin de hacer interpretación sobre las variables independientes (Trivedi & Cameron, 2005)

$$\frac{\sum_{i=1}^T f(X_i' \beta) \beta_j}{T} = \frac{\sum_{i=1}^T \frac{\partial P_r[Y_i = 1 | X_i]}{\partial X_{ij}}}{T} \quad \text{Efecto marginal promedio}$$

Anexo 3.
Variables utilizadas en las estimaciones y estadísticas descriptivas

Cuadro A.1.
Descripción de las variables

Variables	Descripción
Variable endógena	
Obtención de crédito	1 si les fue otorgado el crédito 0 no les fue otorgado el crédito
Variables explicativas	
Género	1 jefe del hogar es hombre 0 jefe del hogar es mujer
Edad	La edad del jefe del hogar en años en el momento de la encuesta

Cuadro A.1. (Cont.)
Descripción de las variables

Variables	Descripción
Edad por categoría	1 jefe menor a 45 años 0 jefe mayor a 45 años
Estado civil del jefe del hogar	1 En unión libre 2 Casado(a) 3 Separado(a) o divorciado(a) 4 Viudo(a) 5 Soltero(a)
Nivel educativo del jefe del hogar	1 Ninguno 2 Preescolar 3 Básica primaria 4 Básica secundaria y media (6 a 13) 5 Técnico sin título 6 Técnico con título 7 Tecnológico sin título 8 Tecnológico con título 9 Universitario sin título 10 Universitario con título 11 Postrado sin título 12 Posgrado con título
El jefe del hogar estudia	1 Si, actualmente estudia 0 No, actualmente no estudia
El jefe del hogar es beneficiario de programas (<i>Familias en acción, SENA, red juntos, etc</i>)	1 Si recibe beneficios de programas del estado 0 No recibe beneficios de programas del estado
El jefe del hogar recibe ayudas económicas	1 El hogar recibe ayudas en dinero o en especie 0 El hogar no recibe ayudas en dinero o en especie
Embarazo (<i>cónyuge o la jefe en estado de embarazo</i>)	1 Si, actualmente está en estado de embarazo 0 No, actualmente no está en estado de embarazo

Cuadro A.1. (Cont.)
Descripción de las variables

Variables	Descripción
Total de trabajos del jefe del hogar	Cantidad de actividades que le generaron ingresos la semana pasada
Jefe del hogar hace parte de la población ocupada laboralmente	Población ocupada del hogar
Actividad principal del jefe del hogar	1 Oficios del hogar 2 Estudiar 3 Rentista 4 No tiene actividad principal 5 Otro
Ocupación del jefe del hogar	1 Asalariado de empresa particular 2 Asalariado del gobierno 3 Jornalero o peón en otras fincas que no son del hogar 4 Empleado doméstico 5 Trabajador por cuenta propia 6 Patrón o empleador 7 Trabajador de su propia finca (propia, en arriendo o aparcería, etc. Independientemente de la forma de tenencia) 8 Otro. ¿Cuál?
Razón para no cotizar del jefe del hogar	1 Porque ya está pensando 2 Porque está esperando cumplir la edad para pensionarse 3 Porque no trabaja 4 Porque no quiere o no le interesa 5 Porque no le alcanza el dinero 6 Porque no tiene la edad legal para hacerlo 7 Otra

Cuadro A.1. (Cont.)
Descripción de las variables

Variables	Descripción
Cuartos del hogar	Cantidad de cuartos que tiene el hogar de manera exclusiva
Cuartos de dormir	Cantidad de cuartos donde duermen los miembros del hogar
Material paredes del hogar	1 Bloque, ladrillo, madera pulida 2 Tapia pisada, adobe 3 Bahareque 4 Material prefabricado 5 Madera burda, tabla, tablón 6 Guadua, caña, esterilla, otro vegetal 7 Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos 8 Sin paredes
Material pisos del hogar	1 Alfombra, mármol, parqué, madera pulida 2 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo 3 Cemento, gravilla 4 Madera burda, madera en mal estrado, tabla o tablón 5 Tierra o arena 6 Otro
Servicios públicos que tiene el hogar (<i>acueducto</i>)	1 Si 0 No
Obtención del agua en el hogar	1 Acueducto público 2 Acueducto comunal o veredal 3 Pozo con bomba 4 Pozo sin bomba, jagüey 5 Agua lluvia 6 Río, quebrada, manantial, nacimiento 7 Pila pública 8 Carrotanque 9 Aguatero 10 Otra fuente (botella, bolsa, etc)

Cuadro A.1. (Cont.)
Descripción de las variables

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
Estrato (urbano) del hogar	Estrato del hogar
Seguro del hogar	1 El hogar tiene algún tipo de seguro 0 El hogar no tiene algún tipo de seguro
Tipos de seguros del hogar (Vivienda, vehículo, vida, salud, etc)	1 Actualmente el hogar tiene uno de estos seguros 0 Actualmente el hogar no tiene uno de estos seguros
Cuenta en banco o entidad financiera	1 Si 0 No
El hogar tuvo algún percance como: (Perdida del empleo, quiebra del negocio familiar, muerte de un familiar, etc.)	1 El hogar si presentó en los últimos 3 años un percance 0 El hogar no presentó en los últimos 3 años un percance
Ahorra	1 Si 2 No 0 No recibe ingresos
Consolidado del Ahorro	1 Si ahorra parte de sus ingresos mayores a 0 y lo hace en un banco o entidad financiera 2 Si ahorra parte de sus ingresos mayores a 0 y lo hace en efectivo 3 Si ahorra parte de sus ingresos mayores a 0, lo hace en un fondo de empleados 4 Si ahorra parte de sus ingresos mayores a 0, lo hace en cadenas de ahorro 5 Si ahorra parte de sus ingresos mayores a 0, lo hace en otro lugar
Valor del ahorro	Valor del ahorro mensual del hogar
Tarjeta de crédito	1 En el hogar tienen tarjeta de crédito 0 En el hogar no tienen tarjeta de crédito
Trato crédito	1 Durante los últimos 12 meses el hogar trató de conseguir un crédito en el sistema financiero 0 Durante los últimos 12 meses el hogar no trató de conseguir un crédito en el sistema financiero

Tienen crédito

1 El hogar tiene algún crédito o deuda con entidades, parientes, amigos o personas.

0 El hogar no tiene créditos o deuda con entidades, parientes, amigos o personas.

Anexo 4.
Tabla de doble entrada

Zona urbana

A continuación, se presenta una tabla de doble entrada con un umbral de 0,35. Donde la clasificación correcta del modelo planteado para la zona urbana es del 80,53%, con un 95,33% de $Y_i = 1$ que son correctamente especificados, y un 52,62% de $Y_i = 0$ que son correctamente especificados. Por otro lado se encuentra que 4,67% son clasificados como 0 pero realmente son 1, mientras que el 47,38% son clasificados como 1 pero realmente son 0.

Classified	True		Total
	D	~D	
+	653	172	825
-	32	191	223
Total	685	363	1048

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .35$
True D defined as credito_sil != 0

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	95.33%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	52.62%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	79.15%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	85.65%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	47.38%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	4.67%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	20.85%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	14.35%
Correctly classified		80.53%

Log likelihood: -433.0101
Pseudo R^2 : 0.3596

Zona rural

Para la zona rural la clasificación correcta del modelo planteado fue del 85,36%, con un 97,33% de $Y_i = 1$ que son correctamente especificados, y un 53,85% de $Y_i = 0$ que son correctamente especificados. Por otro lado se encuentra que 2,67% son clasificados como 0 pero realmente son 1, mientras que el 46,15% son clasificados como 1 pero realmente son 0.

Classified	True		Total
	D	~D	
+	547	102	649
-	15	119	134
Total	562	221	783

Log likelihood: -278.2722
Pseudo R^2 : 0.4028

Classified + if predicted Pr(D) >= .35
True D defined as credito_sil != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	97.33%
Specificity	Pr(- ~D)	53.85%
Positive predictive value	Pr(D +)	84.28%
Negative predictive value	Pr(~D -)	88.81%

False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	46.15%
False - rate for true D	Pr(- D)	2.67%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	15.72%
False - rate for classified -	Pr(D -)	11.19%

Correctly classified 85.06%

Anexo 5.
Test de Wald y razón de verosimilitud

Zona Urbana - Test individual

t_personas
 $Chi^2(1) = 4,66$
 $Prob > Chi^2 = 0,0308$

vr_ahorro1
 $Chi^2(1) = 0,71$
 $Prob > Chi^2 = 0,4010$

NumActColat
 $Chi^2(1) = 0,80$
 $Prob > Chi^2 = 0,3709$

logGanancT
 $Chi^2(1) = 4,76$
 $Prob > Chi^2 = 0,0291$

logVrIngresos
 $Chi^2(1) = 0,68$
 $Prob > Chi^2 = 0,4097$

poc
 $Chi^2(1) = 6,99$
 $Prob > Chi^2 = 0,0082$

logVrGastos
 $Chi^2(1) = 0,40$
 $Prob > Chi^2 = 0,5247$

CantCred
 $Chi^2(1) = 4,48$
 $Prob > Chi^2 = 0,0343$

Zona Urbana - Test conjunto

$Chi^2(15) = 145,41$
 $Prob > Chi^2 = 0$

Test de Wald zona rural

Zona Rural - Test individual

<i>t_personas</i> $Chi^2(1) = 0,00$ $Prob > Chi^2 = 0,9980$	<i>LogVrIngresos</i> $Chi^2(1) = 0,13$ $Prob > Chi^2 = 0,7211$
<i>NumActColat</i> $Chi^2(1) = 1,19$ $Prob > Chi^2 = 0,2759$	<i>LogVrGastos</i> $Chi^2(1) = 0,27$ $Prob > Chi^2 = 0,6056$
<i>CantCred</i> $Chi^2(1) = 3,29$ $Prob > Chi^2 = 0,0696$	<i>LogVrIngresos</i> $Chi^2(1) = 0,13$ $Prob > Chi^2 = 0,7211$
<i>tot_trabajos1</i> $Chi^2(1) = 0,58$ $Prob > Chi^2 = 0,4468$	<i>logGananciasT</i> $Chi^2(1) = 0,57$ $Prob > Chi^2 = 0,4517$
<i>edad1</i> $Chi^2(1) = 0,25$ $Prob > Chi^2 = 0,6202$	<i>poc</i> $Chi^2(1) = 0,11$ $Prob > Chi^2 = 0,7367$

Zona Rural - Test conjunto

$Chi^2(15) = 98,51$ $Prob > Chi^2 = 0$

Con el modelo no restringido

$$H_0: \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$$

$$H_a: \beta_2 \neq \dots \neq \beta_8 \neq 0 \quad (\text{Nivel de significancia del 5\%})$$

Se prueba con la variable percance:

```
Likelihood-ratio test
(Assumption: Mnoreg nested in Mfull)
LR chi2(1) = 0.20
Prob > chi2 = 0.6555
```

Se prueba con la variable personas hogar y percance:

```
. lrtest Mfull Mnoreg1
```

```
Likelihood-ratio test
(Assumption: Mnoreg1 nested in Mfull)
LR chi2(2) = 2.01
Prob > chi2 = 0.3666
```

Teniendo en cuenta que el test de Wald y razón de verosimilitud no presentan diferencias significativas y no se comprueba superioridad entre las pruebas (Trivedi & Cameron, 2005), se prueba la significancia individual de las variables explicativas a través del test de Wald y se

realiza un test de razón de verosimilitud para verificar si en conjunto alguna variable no aporta al modelo. En este caso particular, a pesar de que algunas variables no son significativas individualmente, la prueba de razón de verosimilitud al 5% de confianza, concluye que las variables que se probaron si aportan al modelo y no deberían ser excluidas en la estimación de este.

Anexo 6.

Test de Heterocedasticidad

No hay una diferencia representativa entre los errores robustos y los errores del modelo *logit*, por esta razón se descarta la presencia de heterocedasticidad.

Cuadro A.2.

Valores aritméticos de los errores estandares robustos y los errores estandares originiales

Zona urbana		Zona rural	
Robust Std. Err.	Std. Err.	Robust Std. Err.	Std. Err.
0.0716450	0.0749875	0.0809504	0.081719
0.2176997	0.2197947	0.5094047	0.4923869
0.6788790	0.8360224	0.2957412	0.3056222
1.0445260	0.9119471	0.7966452	1.7338780
1.0674490	0.9365944	0.5274930	0.5312236
1.4518700	1.2709080	0.7849376	0.7726108
1.4550070	1.2781580	0.5552445	0.6487373
0.2237349	0.2209015	0.9219640	0.8215687
1.0267040	1.3924330	0.9552949	0.8357624
1.0449700	1.4037320	0.6192262	0.6547413
1.0585250	1.4207590	0.5938442	0.6663136
1.1928870	1.4845250	0.6389453	0.7058832
0.5799266	0.6093870	0.7656897	0.8197705
0.6167971	0.6338598	1.2429870	1.1724130
0.6453421	0.6596805	2.3568710	1.5464330
0.6754600	0.7079865	0.4364519	0.4137495
0.7723267	0.7863955	0.5088820	0.5046849
0.87957750	1.0334680	0.7412701	0.7653940
1.86538700	1.5407240	1.7213260	1.5482150
0.38780750	0.3502965	0.3575978	0.3267421
0.47811200	0.4355099	0.7514974	0.6839542

Anexo 7.

Correlación entre variables

Coefficientes de correlación por pares entre variables que podrían generar problemas de multicolinealidad.

```
. pwcorr logVrIngresos rango_ingreso1 logGana
```

	logVrIngre~s	rango_~1	logGan~T
logVrIngre~s	1.0000		
rango_ingr~1	0.3813 0.0000	1.0000	
logGananci~T	0.1321 0.0000	0.6270 0.0000	1.0000

```
. pwcorr tienen_creditos1 hogar_tarjeta1 CantCred
```

	tienen~1	hogar_~1	CantCred
tienen_cre~1	1.0000		
hogar_tarj~1	0.1193 0.0001	1.0000	
CantCred	0.5667 0.0000	0.1117 0.0003	1.0000