

DETERMINANTES DEL ACCESO AL CRÉDITO DE LOS HOGARES COLOMBIANOS*

Andrés Murcia Pabón

Resumen

Este documento busca identificar los determinantes de acceso al crédito de los hogares colombianos y encuentra que características tales como el ingreso, la riqueza, la posición geográfica, el acceso a la seguridad social, el nivel de educación y la edad afectan la probabilidad de ser usuario de los servicios financieros acá analizados (tarjeta de crédito y crédito hipotecario). Adicionalmente se encontró que una porción importante de población cuenta con unas condiciones financieras favorables (representados en unas altas tasas de ahorro) y no cuentan con acceso a servicios financieros, lo cual sugiere que podría haber posibilidades de expandir la oferta de crédito a ciertos segmentos.

Abstract

This paper identifies the main determinants of credit access for Colombian households. It finds that income, wealth, geographical position, access to social security, the education level and age affect the probability of credit use (mortgage loans and credit cards). Moreover, a large part of the population has a favorable financial condition (represented by high savings rates) and do not have access to credit. This suggests the existence of a potential segment in that market.

Palabras clave: Hogares, Bancarización, Acceso al crédito.

Clasificación JEL: C25, C43, D19, D59

* Artículo publicable para optar el título de Magíster en Economía de la Universidad de los Andes. Agradecimientos especiales a Dairo Estrada por asesorar esta tesis al igual que a Natalia Salazar y María Paula Carvajal que como jurados hicieron aportes muy valiosos. Agradezco a Leonardo Villar, Carlos Andrés Amaya, Nancy Zamudio, Esteban Gómez, Linda Mondragón y Tatiana Venegas por sus comentarios sobre una versión anterior. También agradezco a Laura Pabón, Thorsten Schmidt y a Mario Murcia por sus aportes. Todos los errores y omisiones que persistan son responsabilidad del autor.

E-mail: amurcipa@banrep.gov.co

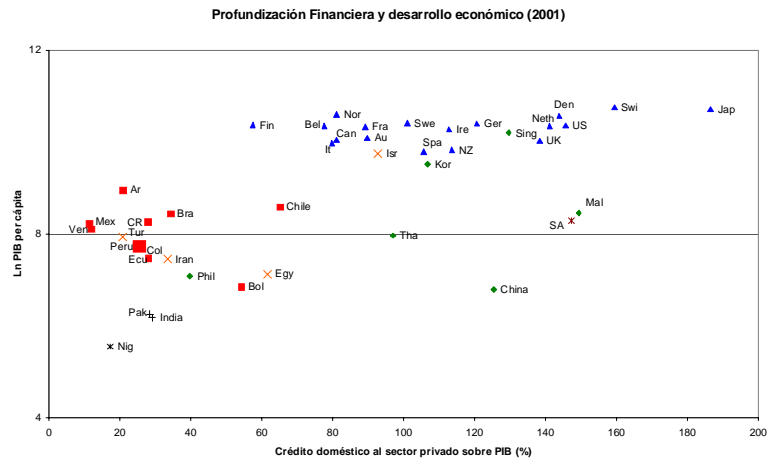
1. Introducción

Durante los últimos años diferentes sectores del gobierno y la academia han discutido sobre la necesidad de ampliar el acceso a los servicios financieros para la mayoría de hogares posibles y así lograr unas mejores condiciones en términos de oportunidades y bienestar de la población. Con este fin han surgido diferentes iniciativas del gobierno para ampliar la población bancarizada, entendida como la proporción de los individuos con acceso al uso de los servicios financieros en Colombia.

Si el objetivo de estas iniciativas es crear unas mayores facilidades de acceso a préstamos bancarios, entonces es importante preguntarse quiénes tienen acceso al crédito en Colombia y cuáles son las características que determinan si un hogar tiene o no acceso a éste. La motivación de este trabajo surge del creciente interés en los temas de bancarización y en la carencia de estudios del problema desde la perspectiva de los hogares en Colombia. La evidencia de una estrecha relación entre mayor profundización financiera (medida como crédito privado sobre PIB) y mayores niveles de ingreso (Gráfico 1) y crecimiento económico (Gráfico2) soportan la importancia de generar y entender el desarrollo financiero. Una consolidación de este sector puede facilitar el intercambio de bienes y servicios, canalizar los recursos de los ahorradores hacia la inversión, ayudar al monitoreo, optimizar la asignación de recursos hacia los proyectos más rentables y facilitar el manejo del riesgo. Estas funciones del sector financiero estimulan la acumulación de capital, la innovación tecnológica y el crecimiento económico (Levine, 1997; Levine, 2004). Por otro lado, la importancia de un mayor desarrollo financiero también radica en una mejora en los indicadores sociales y en el bienestar de la población en general. Un mayor desarrollo financiero ayuda a reducir la pobreza y, adicionalmente, las mejoras en la distribución del ingreso son mayores en ambientes donde el sector financiero es más desarrollado (Honohan, 2004). Por otra parte, el canal por el cual la pobreza afecta el crecimiento económico se da a través de la inversión, la cual se encuentra altamente condicionada al acceso a los servicios financieros. Una restricción en términos de acceso implica la imposibilidad por parte de la población de adelantar procesos productivos que mejoren su bienestar, lo que retrasa el crecimiento económico y puede generar un círculo vicioso, en el

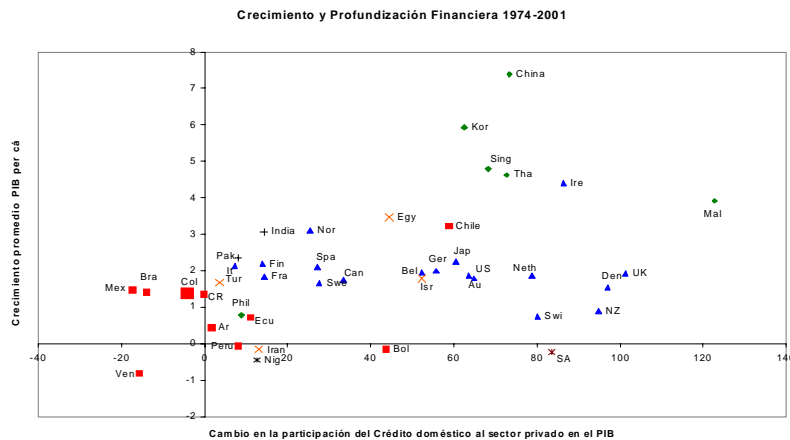
cual, el bajo crecimiento genera altos niveles de pobreza y, al mismo tiempo, la pobreza conduce a un menor crecimiento (Perry, Arias & López; 2006).

Gráfico 1



Fuente: Villar, Salamanca y Murcia (2005). Datos Banco Mundial.

Gráfico 2



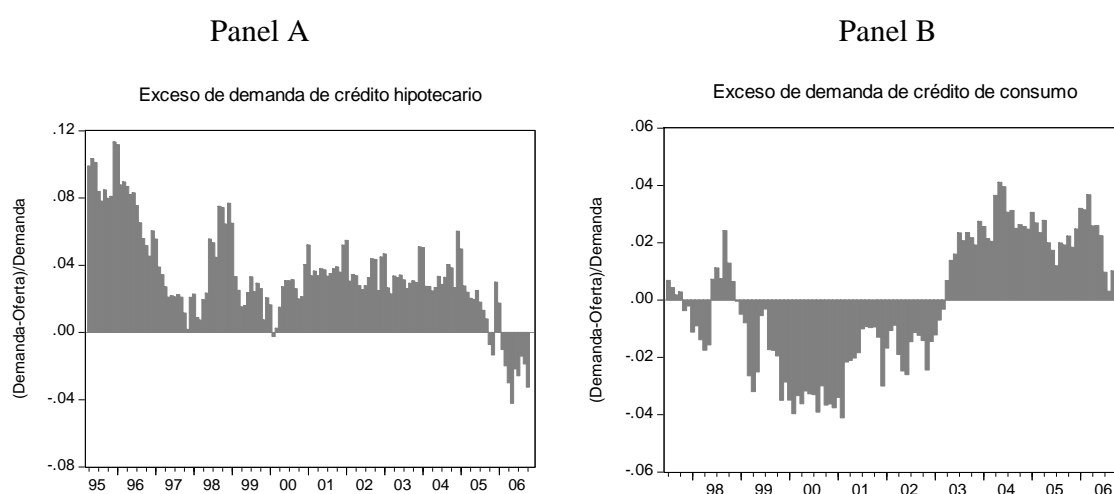
Fuente: Villar, et al. (2005). Datos Banco Mundial

Este estudio se enfoca en el acceso al crédito como un servicio financiero importante que demandan los hogares. Un mayor acceso a éste le permite a un conjunto más amplio de personas suavizar su consumo de manera intertemporal incrementando así su bienestar y unas mejores condiciones de crecimiento económico. Este documento aborda el problema de acceso al crédito desde una perspectiva microeconómica tomando información de la Encuesta de Calidad de Vida de 2003 del DANE, la cual recoge

información de más de 20.000 hogares en Colombia en torno al uso de algunos servicios de crédito y una gama amplia de características.

La mayoría de trabajos en Colombia han abordado el tema desde una perspectiva macroeconómica. Como ilustración se estimó un modelo de desequilibrio entre oferta y demanda de crédito de consumo e hipotecario (una explicación detallada del modelo de desequilibrio acá estimado se encuentra en el Anexo 1). Este modelo sugiere que en este momento no se encuentra un exceso de demanda, lo que indica que no existen problemas en el mercado de crédito para los hogares colombianos. El panel A del gráfico 3 muestra la evolución del exceso de demanda de crédito para el crédito hipotecario y en el panel B se ilustra el resultado de la estimación de desequilibrio para el crédito de consumo. En ambos casos, el exceso de demanda ha desaparecido en su totalidad y en la actualidad no se presentan desequilibrios importantes.

Gráfico 3



En este trabajo, se quiere estudiar precisamente lo que no se recoge a partir de un análisis macroeconómico del mercado de crédito de los hogares. A partir de un enfoque microeconómico, se identifican aquellos factores que determinan si un hogar es beneficiario de este servicio financiero. Entre estos se encuentran los ingresos, la riqueza, la educación, la posición geográfica, la edad y la pertenencia al sector formal de la economía. El hecho de

que un factor como la posición geográfica sea un determinante clave del acceso al crédito después de controlar por las variables que teóricamente (Stiglitz & Weiss, 1981; Pagano & Japelli, 1993) determinan que un hogar sea beneficiario al crédito como lo son el nivel de ingreso, de riqueza y la historia de pago de obligaciones, soporta la existencia de medidas que busquen ampliar el nivel de bancarización en Colombia en especial en las zonas rurales.

Este documento evalúa los determinantes de acceso al crédito de los hogares e identifica un problema importante en este aspecto. Los resultados soportan las medidas tendientes a incrementar el acceso a los servicios financieros en especial en las zonas rurales, lo cual persigue el modelo de corresponsales no bancarios bajo el esquema propuesto de la “Banca de las Oportunidades” impulsado actualmente por el gobierno.

El presente documento se divide en cinco partes, incluyendo esta introducción. En la segunda sección se exponen unos hechos estilizados del mercado de crédito en Colombia. En la tercera se realiza una revisión bibliográfica con el fin de explicar el bajo nivel de profundización financiera y las variables que determinan el acceso al crédito de los hogares. En la cuarta se muestran las estimaciones de los determinantes del acceso al crédito. Y en la última se presentan las conclusiones del estudio.

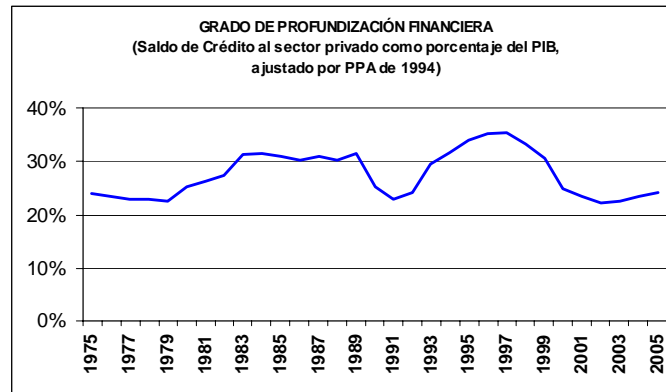
2. El crédito en Colombia y el acceso a los servicios financieros.

2.1 A nivel agregado

Desde una perspectiva macroeconómica la profundización financiera medida como la razón entre crédito al sector privado y PIB en Colombia es baja con respecto a los demás países. Esta es cercana al 25%, mientras que Chile sobrepasa el 60% en términos de este indicador. Países como Bolivia, Brasil, Filipinas tienen una mayor profundización financiera que Colombia. Además, observando la evolución en el tiempo del grado de profundización financiera (Gráfico 4) medido de esta forma, se puede evidenciar que desde 1975 años no han habido mejoras significativas. Por otra parte, las crisis financieras observadas en los ochenta y a finales de la década de los noventa han tenido sus

repercusiones sobre el proceso de desarrollo financiero.

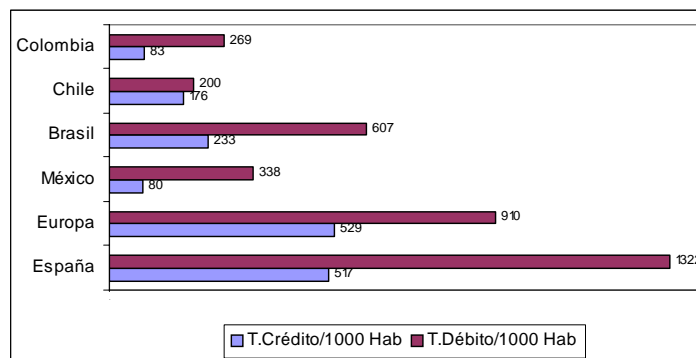
Gráfico 4



Fuente: Villar, et al. (2005). Actualizado por el autor

Si se evalúa la profundización financiera de manera más amplia, como la proporción de la población con acceso a algunos servicios financieros, o lo que se conoce hoy en día como bancarización, la situación en Colombia también es desfavorable; pues al comparar el número de tarjetas débito y crédito por cada 1.000 habitantes en Colombia con respecto a otros países las cifras son alarmantes (Gráfico 5).

Gráfico 5. Nivel de Bancarización



Fuente: Banco Mundial (2005)

2.2 A nivel desagregado. Datos de las encuestas

2.2.1 Situación del acceso a los servicios financieros

El acceso a los servicios financieros se encuentra muy concentrado en los tres niveles de ingresos más altos en Colombia (Cuadro 1) y adicionalmente las personas de bajos ingresos hacen un uso muy limitado de los servicios financieros formales. Este hecho evidencia los posibles problemas al tomar el indicador de la razón entre crédito privado sobre PIB e interpretarlo como la profundización financiera de la economía. Esta medida agregada no tiene en cuenta la distribución de los créditos ni los segmentos en los que éstos se concentran, y a la hora de hablar de profundización financiera, se deberían utilizar medidas desagregadas del uso de servicios financieros, para hacer más realistas las cifras. Así, en un momento de auge crediticio, éste puede estar concentrado en personas que tienen ya acceso al crédito y el indicador de crédito privado sobre PIB puede aumentar, sin embargo, no se está dando un mayor uso de los servicios financieros en un conjunto más amplio de la población. Sin embargo, la disponibilidad de información de datos más desagregados a través del tiempo es nula.

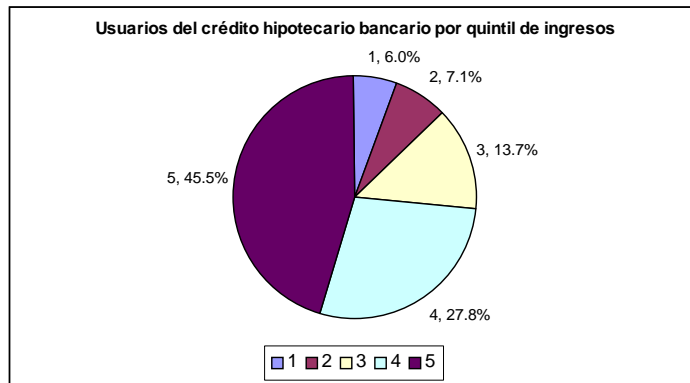
Cuadro 1

Proporción de población mayor de 18 años bancarizada en Bogotá.2002			
Estrato	Depositantes	Deudores	Bancarizados
1	16.2	4.3	20.5
2	18.3	3.9	22.2
3	23.3	10.2	33.5
4	31.4	20.4	51.8
5	36.2	31.3	67.5
6	26.3	41.3	67.6
TOTAL	24.8	13.5	38.3

Fuente: Marulanda y Paredes (2006). Cálculos con base en Encuesta de Servicios Financieros. DANE- Banco Mundial

Al analizar los datos de la Encuesta de Calidad de Vida de 2003 del DANE, se encuentra que tan sólo el 4.03% de los hogares obtuvo su vivienda a través de un préstamo con un banco o una corporación de ahorro y vivienda. De este porcentaje el 45,5% de los créditos se concentran en el quintil de ingresos más altos (Gráfico 6). Los usuarios de los niveles de ingresos más bajos es mucho menor (13,1% entre los quintiles 1 y 2 de los ingresos de la población). Estos hechos sugieren una alta concentración en los grupos de ingresos más altos.

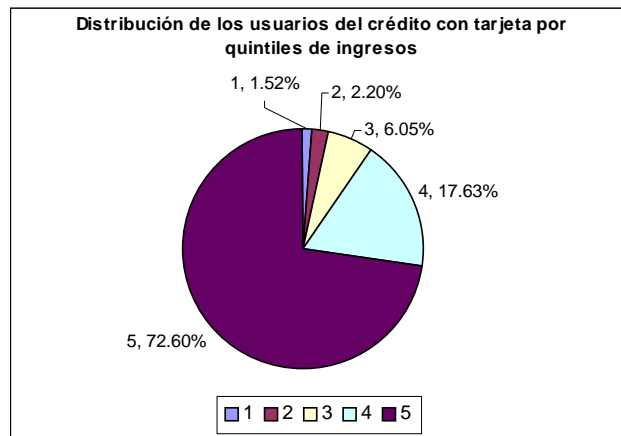
Gráfico 6



Fuente: Encuesta de Calidad de Vida (2003). Cálculos del Autor

En el caso del crédito con tarjeta de crédito se encuentra que el 10,33% de los hogares son usuarios de este servicio. Para este tipo de crédito se encuentra una concentración mucho mayor en los grupos de ingresos más altos, respecto al crédito hipotecario. En Colombia, el 72,6% de los usuarios de tarjetas de crédito se ubican en el quintil de ingresos más alto de la población (Gráfico 7).

Gráfico 7



Fuente: Encuesta de Calidad de Vida (2003). Cálculos del Autor

Tomando datos de la Encuesta Social de Fedesarrollo del año 2001, se encuentra que tan sólo el 58.6% de los encuestados afirmaron que cuando solicitan un préstamo acuden a las entidades financieras. Este porcentaje es aun menor a medida que los ingresos

disminuyen. En el primer cuartil de ingresos tan sólo el 45,4% de los encuestados acuden a las entidades financieras para solicitar créditos. Estos resultados sugieren que en Colombia existen limitaciones importantes en el mercado de crédito bancario.

Cuadro 2

Fuente a la cual los individuos solicitan el crédito, Octubre 2001						
Cuartil de ingreso	Familiares o amigos	Tienda o almacén	Cooperativa u otros fondos	Entidades Financieras	Otros	Total
1	13.3	0.5	13.6	45.4	13.1	100
2	11.6	0.0	11.9	54	9.8	100
3	5.6	0.7	7.4	52.6	3.5	100
4	3.9	0.0	8.3	67.7	1.4	100
TOTAL	7.0	0.2	9.5	58.6	5.1	100

Fuente: Marulanda y Paredes (2006). Cálculos con base en Encuesta Social de Fedesarrollo

2.2.2 Respuesta de los bancos ante solicitudes de crédito

Tratando de explicar la forma en la cual la oferta responde a la demanda de crédito, la Encuesta de Servicios Financieros del DANE y el Banco Mundial recoge información con respecto a las respuestas que obtienen las personas a la hora de solicitar un crédito en el año 2002 (Cuadro 3). De las personas que solicitaron crédito, el 70.3% obtuvieron una respuesta afirmativa a la solicitud. Sin embargo, es importante destacar que los rechazados se encuentran concentrados en los estratos bajos, pues de las personas que solicitaron un crédito y pertenecían al estrato 1, el 37,8% obtuvieron una respuesta negativa; mientras para el caso de los solicitantes que se ubicaban en el estrato 6, ninguno de los encuestados reportó que su solicitud fuera rechazada.

Cuadro 3

Proporción de la población por tipo de respuesta ante la solicitud de crédito.2002			
Estrato	Aprobado	En trámite	No fue aprobado
1	62.2	0.0	37.8
2	49.0	11.2	39.8
3	63.6	1.7	34.7
4	82.4	2.7	14.9
5	75.7	0.0	24.4
6	100.0	0.0	0.0
TOTAL	70.3	2.8	26.9

Fuente: Marulanda y Paredes (2006). Cálculos con base en Encuesta de Servicios Financieros.

Al indagar sobre las razones por las cuales el crédito no les fue otorgado a los encuestados, el estudio de Marulanda y Paredes muestra que no existe una causa muy común, sin embargo los ingresos insuficientes fueron la razón más reportada por los encuestados (27.5%) (Cuadro 4). Los problemas en torno a las garantías y a una mala historia crediticia, son también causas importantes para justificar el rechazo de los préstamos (21.1% y 14.5%, respectivamente). Este resultado del estudio de Marulanda y Paredes es consistente a los encontrados en el estudio de Murcia y Piñeros, cuyo análisis se centra en una encuesta realizada por el Banco de la República a las entidades financieras. En este se identificó que las razones principales por las cuales las entidades rechazan o aprueban un préstamo están relacionados a la historia crediticia y al flujo de caja proyectado del deudor potencial (Murcia y Piñeros; 2006b). En un escenario caracterizado por la presencia de restricciones crediticias, las garantías y la historia crediticia toman un papel más importante en la evaluación de los nuevos préstamos en comparación a los flujos de caja del deudor proyectados. Tanto en Marulanda y Paredes (2006) como en Murcia y Piñeros (2006b), no existe una dominancia clara en alguno de estos criterios.

Cuadro 4

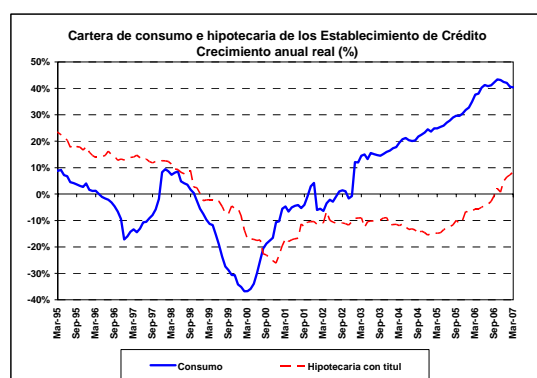
Estrato	Proporción de la población por razón de rechazo. 2002						
	No tiene historia crediticia	Mala historia crediticia	Garantías insuficientes	Ingresos inestables o insuficientes	Por destinación	No le dieron razón	Otra
1	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
2	9.1	20.5	13.6	56.8	0.0	0.0	0.0
3	4.0	17.2	22.1	26.0	0.0	11.7	19.0
4	15.1	5.5	26.7	5.3	8.8	11.6	27.1
5	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	55.6
TOTAL	7.4	14.5	21.1	27.5	1.4	9.0	19.0

Fuente: Marulanda y Paredes (2006). Cálculos con base en Encuesta de Servicios Financieros. DANE- Banco Mundial

2.2.3 Contextualización del ciclo crediticio

En el Gráfico 8 se muestra el crecimiento real de los dos tipos de cartera que los hogares demandan crédito: consumo e hipotecaria. La crisis financiera que sufrió Colombia al final de la década de los noventa, llevó tanto a la cartera de consumo como a la hipotecaria a crecer a tasas negativas, sin embargo, a partir del año 2001 empezó una recuperación de ambos tipos de cartera.

Gráfico 8



Fuente: Superintendencia Financiera. Cálculos propios.

El 2003, año en que se realizó la Encuesta de Calidad de Vida que se utiliza en este documento, la cartera de consumo empezó a crecer a tasas significativas. En febrero de ese año esta cartera exhibió un crecimiento real anual equivalente a 20.1%, tasa que no se veía desde septiembre de 1998, instante previo a la crisis financiera.

En síntesis, la profundización financiera en Colombia medida como la razón entre crédito privado y PIB o como el nivel de bancarización es baja a nivel internacional. Respecto al nivel de acceso a los servicios financieros, se puede observar que la oferta de crédito está concentrada en los niveles de ingresos más altos y los rechazos de los créditos se concentran en las personas con niveles de ingresos más bajos, a causa, principalmente, de sus ingresos insuficientes o inestables. Por otro lado, nuestro país exhibió en una década un ciclo crediticio bastante pronunciado con una crisis bastante profunda concentrada en la cartera hipotecaria.

3. El mercado de crédito y las variables determinantes del acceso al crédito.

Debido a la importancia del mercado de crédito y sus posibles restricciones, la literatura relacionada ha abordado el tema desde distintas perspectivas. La clasificación de la literatura consideró tres grandes grupos. El primero estudia el problema desde un análisis teórico en torno al mercado de crédito y sus posibles restricciones; el segundo corresponde a una revisión de los trabajos empíricos que se han estudiado el problema por el lado de la oferta; y finalmente el tercero estudia el problema a través de la perspectiva de los

demandantes de crédito, ya sean los hogares o las firmas.

Empezando con una revisión desde el punto de vista teórico, los temas de bancarización y profundización financiera están muy vinculados a lo que se conoce en la literatura como “racionamiento de crédito”, entendido este como una restricción de oferta que no permite que individuos que cuentan con una situación favorable para obtener financiación, puedan hacerlo. Este fenómeno surge de un problema de información que enfrentan los bancos, los cuales no pueden identificar con certeza a los clientes con proyectos favorables de los que cuentan con proyectos muy riesgosos. La decisión de los bancos los lleva a restringir el crédito vía cantidades y no precios. Siguiendo a Keeton (1979), el racionamiento de crédito consiste en una situación en la que se presenta un equilibrio donde la demanda de crédito por parte del prestatario es rechazada aun si éste se encuentra dispuesto a pagar todos los elementos del contrato del préstamo. Estos elementos se dividen en elementos-precio y elementos-no precio. Los primeros corresponden a la tasa de interés de los créditos y los segundos a aspectos como los requisitos de garantías o colateral de los créditos (Baltzenberger, 1976).

Freixas & Rochet (1997) señalan que si un demandante de crédito es rechazado por tener un colateral insuficiente no se puede hablar de racionamiento de crédito. De manera similar, si un demandante está dispuesto a pagar una mayor tasa de interés por su crédito, el cual le fue negado, no se puede asegurar que este individuo esté racionado, pues la institución financiera debe controlar el riesgo de otorgar los préstamos. Adicionalmente señalan que bajo un esquema de mercado completo es imposible que exista racionamiento de crédito en una situación en la cual los prestatarios pueden endeudarse por el valor presente de los flujos de ingresos que se pueden generar en el futuro. Se suele utilizar el término de racionamiento de crédito cuando algunas categorías de prestatarios son excluidos del mercado de crédito. Estos autores señalan que este fenómeno se cataloga como “redlining” y ocurre cuando los prestatarios tienen suficiente colateral o flujos futuros para respaldar el crédito y no pueden acceder al crédito. Un mercado de crédito que funcione bien no implica que toda la población cuente con acceso a los préstamos bancarios, sino que aquellas personas que cuentan con ciertas condiciones mínimas, puedan

acceder si desean hacerlo.

Stiglitz & Weiss (1981) desarrollan un modelo clásico de racionamiento de crédito. Este modelo incorpora los dos elementos hasta ahora mencionados en términos de acceso al crédito en la función de beneficios de las entidades financieras: el colateral y el flujo de caja de los créditos. El elemento clave de este modelo es que los clientes difieren en un parámetro de riesgo que es conocido de manera privada. Las entidades financieras conocen la distribución de probabilidad de este parámetro pero no el valor exacto para cada cliente potencial. Como resultado final, el problema de selección adversa que enfrentan las entidades financieras para identificar a los clientes y su nivel de riesgo hace que el mercado de crédito llegue a un equilibrio, en el cual la demanda no es satisfecha y las entidades ofrecen unos créditos a una tasa menor en comparación a la que equilibra el mercado, ya que suponen que si ofrecen préstamos a una tasa mayor, tan sólo los clientes más riesgosos van a aplicar a los créditos.

Modelos como el de Bester (1985) identifican mediante teoría de juegos, la estrategia óptima de los bancos al otorgar créditos con una combinación entre colateral y tasa de interés. El resultado de este modelo muestra que si el equilibrio existe (combinación óptima entre tasa de interés y colateral), el racionamiento de crédito no debe existir. Esto se da gracias a la existencia del colateral, el cual es usado para ordenar los diferentes tipos de clientes de acuerdo a características no observables.

Una variable importante en especial en aquellos créditos que no cuentan con un colateral, como es el caso de los créditos de consumo, mencionada por Freixas & Rochet (1997) corresponde a la historia crediticia. Pagano & Japelli (1993) exponen un análisis teórico del funcionamiento de las centrales de riesgo, las cuales son organizaciones encargadas de almacenar información crediticia de los individuos. Las entidades financieras pueden acceder a esta información con el fin de apaciguar su problema de selección adversa y contar con una mejor aproximación de la calidad crediticia de sus clientes. El modelo de estos autores predice que el incentivo de compartir información es mayor cuando el mercado crediticio es profundo, la movilidad de prestatarios es alta y la competencia entre

bancos es limitada por costos de entrada o factores regulatorios.

En este punto es prudente aclarar la diferencia entre acceso a los servicios financieros y el uso de los mismos. Algunas personas pueden no tener crédito y no ser excluidos de este por razones económicas sino simplemente pueden auto excluirse de ese mercado. Beck & De la Torre (2006) realizan un análisis teórico el cual tiene en cuenta los costos de transacción y las barreras de oferta que implican el riesgo para llegar a un segmento de la población más generalizado y adicionalmente tienen en cuenta el problema de autoexclusión que puede darse por el lado de la demanda. Los autores concluyen que la oferta de crédito está condicionada a la posibilidad identificar los buenos proyectos, a las condiciones macroeconómicas y a la posibilidad que tienen las entidades de cubrirse ante el riesgo de incumplimiento. Como principal resultado, existe en dicho mercado equilibrio eficiente en el cual existe un racionamiento donde todas las personas que demandarían crédito no son satisfechas por la oferta, esto gracias a los riesgos que enfrentan estas entidades.

Empezando con el segundo grupo de la literatura que se concentra en el problema de la oferta de crédito, se encontró que la mayoría de trabajos en Colombia pueden catalogarse dentro de este grupo. Echeverry & Salazar (1999), por ejemplo, muestran la presencia de una contracción de la oferta de crédito ocasionada por un deterioro patrimonial y de la calidad de cartera de los bancos a finales de la década de los noventa. Por otro lado, Carrasquilla, Galindo & Vásquez (2000) señalan que la caída en los depósitos explicó en gran medida la caída del crédito a finales de la década de los noventa. Murcia & Piñeros (2006a) por su parte, evalúan los determinantes de la oferta de crédito tratando de identificar la presencia de racionamiento de crédito en la economía colombiana. Los autores, a partir de los balances de las entidades financieras e información de las tasas de interés determinan que no se encuentra evidencia de este fenómeno en la actualidad y que el problema del crédito puede estar más vinculado a la demanda.

Dentro de este grupo de literatura existen trabajos que han identificado diferentes factores que afectan negativamente la oferta de crédito por parte de las instituciones

financieras. Por un lado existen restricciones regulatorias dentro de las cuales se puede incluir el impuesto a las transacciones financieras, el cual ha afectado negativamente la profundización financiera en Colombia (Villar, Salamanca & Murcia; 2005 Carrasquilla & Zárate ; 2002 y Salazar ; 2005). Este tributo desincentiva el ahorro y aumenta la preferencia de liquidez por parte del público, lo que afecta negativamente el canal del crédito de la política monetaria. Adicionalmente, en Colombia existen límites a las tasas de interés de los créditos. La tasa de interés de usura y la tasa máxima remuneratoria pueden generar incentivos hacia la informalidad del crédito y a la menor oferta de éste (Villar, 2006).

Los problemas institucionales son otro factor relacionado con la regulación que ha afectado la oferta de crédito. El Banco Interamericano de Desarrollo BID (2005) hace énfasis en la importancia que tienen las centrales de información en el mercado de crédito como mecanismo para disminuir los problemas de asimetrías de información dentro de ese mercado y como factor positivo en la obtención de una mayor profundización financiera. Adicionalmente, una buena historia crediticia puede facilitar el acceso al crédito de personas que no cuentan con colateral (Villar, 2006).

Otro problema institucional muy grave que afecta la oferta de crédito es el bajo nivel de protección a los acreedores en Colombia. En un panorama donde los mecanismos para ejercer las garantías son muy complicados, los incentivos para asignar crédito son limitados. El BID (2005) muestra algunos indicadores en torno a la duración de los diferentes procesos legales relacionados con el cobro efectivo ante infracciones de tipo financiero, en los que Colombia presenta una situación muy desfavorable.

Por otra parte, otro factor que ha afectado la oferta de crédito es la recomposición de los activos que ha tenido el sector financiero (Murcia y Piñeros; 2006b). El principal activo de los bancos representado en la cartera, fue sistemáticamente desplazado por la inversión en bonos del gobierno. A junio de 2006 la participación de las inversiones en el activo del sector financiero llegó al 28%, mientras que en enero de 1997 representaba tan solo el 13%.

Existen otro tipo de limitaciones que pueden ayudar a explicar el bajo nivel de bancarización tal como lo puede ser las barreras de tipo físico. En algunos estudios tales

como el del Banco Mundial (2003), en el cual se mostró, para el caso del crédito rural, que las barreras de tipo físico explican en mayor medida el acceso al crédito en comparación a los ingresos y al nivel de educación de los individuos en Colombia. En este mismo grupo se puede mencionar el trabajo de Estrada & Rozo (2006) el cual muestra que a nivel de competencia hay una gran heterogeneidad en términos de las diferentes regiones de Colombia, lo que implica niveles de bancarización diversos. Medina & Steiner (2002), por su parte, muestran que los bancos focalizan la ubicación de sus oficinas en poblaciones con más de 20.000 habitantes.

En resumen, el segundo grupo de la literatura que analiza la oferta de crédito y sus principales limitantes ha encontrado que hay diferentes aspectos que limitan el mayor otorgamiento de crédito. A pesar que en este trabajo no se van a analizar en conjunto todo el conjunto de aspectos, es importante tener en mente todos estos factores para entender el reducido acceso al crédito por parte de los hogares colombianos.

Respecto al tercer grupo de la literatura, es importante mencionar que el conjunto de trabajos que analiza el acceso al crédito en los hogares y las firmas en Colombia es muy reducido. Para el caso de las firmas, el trabajo de Delgado (2003) estudia el impacto de las restricciones crediticias en las decisiones de inversión de las firmas colombianas. La autora concluye que aquellas firmas con mayor grado de apalancamiento y menor tamaño son aquellas que enfrentan mayores restricciones para el acceso a nuevos créditos. Tenjo y López (2002) por su parte argumentan que la dinámica pobre del crédito en Colombia fue reflejo del ajuste de los distintos agentes a los efectos de la crisis productiva y del sistema financiero. Ellos plantean que la naturaleza de estos efectos se explica a partir de la forma en la cual la economía asimiló las reformas estructurales de inicios de la década y los flujos de capital externo que llegaron posteriormente.

Para el caso de los hogares en Colombia, existen muy pocos trabajos que estudien el acceso al crédito de los hogares. Sin embargo, se han dado algunas explicaciones del bajo nivel de profundización financiera, principalmente en lo que respecta a los costos, los cuales afectan negativamente la demanda de crédito en Colombia. A esto, cabe agregar que

la utilización de los servicios financieros en Colombia puede llegar a ser muy costosa (Solo & Manroth; 2006). La tarifa por apertura y manejo de una cuenta de ahorros, por ejemplo, puede llegar a ser una limitante importante, en especial para las personas de ingresos bajos, dado que, como ya se mencionó anteriormente, son las personas con menor acceso a los servicios financieros en Colombia. Además de las restricciones en los costos, Marulanda (2004) muestra que existen también limitaciones en los requerimientos para la apertura de cuentas bancarias. Estos hechos pueden afectar en gran medida la demanda de crédito¹.

Por otra parte, a nivel internacional, los trabajos se han esforzado en identificar los determinantes de acceso al crédito en un entorno de racionamiento de crédito, donde los hogares cuentan con ciertos inconvenientes que no les permiten a los hogares tener acceso al crédito de acuerdo a unas características. Algunos autores identifican directamente en la encuesta a aquellos individuos que no tienen acceso al crédito y se encuentran racionados del mismo. En este grupo se destaca el trabajo de Japelli (1990) el cual hace un análisis de este estilo para Estados Unidos, estimando de forma reducida la probabilidad de que un hogar se encuentre racionado dadas unas características específicas. El autor encuentra que aproximadamente el 20% de los consumidores de ese país enfrentan restricciones de liquidez. El modelo utilizado por Japelli (1990) ha sido altamente reconocido en la literatura y su metodología ha sido aplicada en muchos países².

Otros autores que estudian las restricciones crediticias, enfrentan el problema que no cuentan con una manera directa por la cual se pueda identificar a los agentes que tienen no acceso al crédito y se encuentran racionados del mismo, por lo cual se debe recurrir a un método indirecto, el cual se basa en la hipótesis del ciclo vital- ingreso permanente (HCV-

¹ Otro costo que mencionan Solo y Manroth (2006) y que es importante tener en cuenta es el costo de retiros, en especial cuando este corresponde a una transacción en un cajero de un banco diferente al del administrador de la cuenta. Esta tarifa corresponde en promedio al 0.8% del salario mínimo mensual, lo cual es una tarifa realmente alta en comparación a lo encontrado en otros países. Por otra parte, estos mismos autores estiman que las cuotas de manejo de instrumentos tales como las tarjetas de crédito oscilan entre 4 y 5% del salario mínimo mensual.

² La metodología consiste en identificar las personas que tienen un acceso adecuado al crédito en función y a través de modelos probabilísticos, hallar la importancia de ciertas características propias de los hogares. Este método fue utilizado posteriormente por Zeller (1994), Schrieder & Heidhues (1995) y Zeller, Sumiter & Sharma (1996) para el caso de Madagascar, Camerún y Pakistán, respectivamente.

IP) (Por ejemplo Hall; 1978 y Deaton; 1992 y Hayashi; 1985) Esta hipótesis plantea que en ausencia de restricciones crediticias, los choques transitorios de ingreso no deben afectar el consumo y su premisa se basa en la racionalidad que tienen los hogares de suavizar el consumo. En términos prácticos, el encontrar una dependencia significativa del consumo al ingreso transitorio es un indicador de restricciones de liquidez. Esta inferencia ha servido para detectar a los hogares racionados de crédito en distintos países. En este enfoque se destaca el trabajo de Hayashi (1985) el cual identifica, a partir de la tasa de ahorro, aquellos hogares racionados de crédito. La premisa básica es que aquellos hogares que ahorran de manera importante no están racionados de crédito y cuantifica su costo a través del consumo.

En términos generales, el problema de acceso al crédito involucra factores de oferta y de demanda que no son fácilmente identificables y medibles. La literatura internacional que ha abordado el problema de restricciones crediticias en los hogares se ha centrado en identificar a los hogares racionados y sus características a partir de la información de encuestas de hogares. A nivel microeconómico, la revisión teórica y el modelo expuesto muestran que los determinantes de acceso al crédito radican en la capacidad de generar ingresos en el futuro en un ambiente de riesgo, donde las garantías del crédito y la historia crediticia pueden mitigar parte de las imperfecciones que surgen de los problemas de información en el mercado. Es por esto que el aporte de este trabajo radica en realizar una evaluación del acceso al crédito por parte de los hogares en Colombia y estudiar la importancia de aquellos factores que determinan que un hogar cuente con un mayor acceso a éste.

4. Estimación de los Determinantes de Acceso al Crédito

4.1. Datos

En términos del acceso a los servicios financieros en Colombia existen problemas importantes en términos de información, dado que no existen series de encuestas que permitan identificar a los bancarizados y no bancarizados y sus características a través del tiempo.

La Encuesta de Calidad de Vida recoge una gran cantidad de información de los hogares y ha sido utilizada de manera importante en diferentes áreas, sin embargo aun no se ha trabajado en temas financieros. Aunque esta encuesta no tiene información específica de solicitudes de los créditos, razones de rechazo y montos; permite recoger datos de una muestra bastante representativa de Colombia, pues recoge información de todos los individuos que conforman más de 20.000 hogares en diferentes zonas del país. En esta encuesta hay preguntas que permiten determinar si los individuos son usuarios de crédito hipotecario y de tarjetas de crédito³, también indaga sobre los años y niveles de educación, tenencia de activos y una base completa de ingresos y gastos.

Es importante anotar que la base de datos utilizada no permite identificar la proporción de las personas que no tienen crédito, cuáles desean tenerlo, y cuáles simplemente se auto-excluyen lo cual es un aspecto importante a tener en cuenta⁴.

4.2 Variables

A partir de la revisión bibliográfica y de un modelo teórico se identificaron las variables importantes para determinar si un individuo tiene o no acceso al crédito. Adicionalmente, se realizó una revisión de la información solicitada a las personas que demandan un crédito a las entidades financieras (Anexo 2), con el fin de identificar otras variables que pueden tener en cuenta las entidades financieras a la hora de otorgar préstamos. A partir de estos análisis se concluyó que las variables que determinan el acceso al crédito corresponden, principalmente, a los flujos de caja futuros del solicitante, el valor de las garantías (modelos como el Stiglitz & Weiss; 1981 y Bester; 1985 soportan estos determinantes) y una historia crediticia favorable (Pagano & Japelli; 1993). Pero, además pueden existir otras variables no financieras que son importantes a la hora de determinar si

³ En el caso de los créditos de consumo hay un espectro mucho más amplio. Por ejemplo los créditos de libre inversión, los créditos para adquisición de vehículos, la financiación de electrodomésticos por parte de algunos establecimientos comerciales, entre otros. En este estudio se cuenta únicamente con información de los usuarios de tarjetas de crédito, por lo que tocó dejar de lado el resto de préstamos de consumo.

⁴ Hacia futuro se espera que los trabajos que evalúen el tema del acceso a los servicios cuenten con esta discriminación en la información, para identificar a las personas que son excluidas de los servicios financieros.

una persona tiene acceso a los servicios financieros, como lo es la ubicación geográfica y el sexo⁵.

Como aproximación del flujo de caja del aspirante del crédito las entidades financieras pueden tomar el nivel de ingresos del aspirante, el acceso a un sistema de seguridad social, la edad del solicitante, el nivel de estudio que tenga, y el hecho de tener acceso a un subsidio de vivienda por parte del gobierno. Estas variables están relacionadas con la posibilidad de generar ingresos futuros lo cual le permitirá a los agentes cumplir con sus obligaciones y por esta vía ser unos agentes menos riesgosos.

El nivel de riqueza de los hogares está simultáneamente relacionado con el hecho de poder generar ingresos en el futuro (flujo de caja) y con el nivel admisible de colateral con el cual podría contar un hogar a la hora de solicitar un crédito, ya que combina criterios de ingresos, tenencia de activos, nivel de educación, acceso a servicios públicos, entre otros. Es importante entonces tomar el nivel de riqueza como variable explicativa en el acceso al crédito ya que a nivel teórico el valor presente de los ingresos futuros corresponde al nivel de riqueza de un hogar. En este documento se calculó un Índice de Riqueza (IR) que combina varios de estos elementos con el fin de evaluar la importancia del nivel de riqueza en términos de la probabilidad de acceder a un crédito por parte de cada hogar. La intuición básica de la metodología con la cual se construyó este indicador de riqueza se fundamenta en la combinación de un conjunto importante de características tales como materiales de la vivienda, acceso y calidad de servicios domiciliarios, tenencia de activos durables y nivel de ingresos. Estas características se encuentran agregadas en un solo indicador por medio de unos coeficientes que recogen de la mejor manera la información en común de estas características. La combinación de las variables permite generar ponderaciones acordes con la información en la muestra y clasificar a los hogares de acuerdo a la tenencia o carencia de diferentes características deseables (como acceso a servicios públicos, educación, vivienda digna, nivel de ingresos suficientes, entre otros). La metodología utilizada para

⁵ Como el individuo de estudio es el jefe del hogar, puede pensarse que hay un sesgo en torno a la variable de acceso al crédito en torno al sexo. Sin embargo en la muestra aunque la mayoría de los jefes del hogar (68,11%) son hombres, hay una participación importante de mujeres dentro de los jefes del hogar (31,89%) lo que valida la inclusión de esta variable.

construir el IR se realiza a través del uso de componentes principales⁶. Una explicación en torno a la construcción de este indicador y los aspectos particulares de los hogares tenidos en cuenta se encuentra en el Anexo 3.

El nivel de ingresos del hogar se encuentra altamente correlacionado con el nivel de riqueza de los hogares, por lo cual en las estimaciones se trataron por aparte, es decir en una especificación se estimó el modelo con el IR y en otra con el nivel de ingresos. Aunque las dos variables no recogen particularmente lo mismo, dado que el indicador de riqueza comprende un conjunto amplio de características de los hogares además del ingreso, el problema de multicolinealidad podría sesgar los resultados.

Como se mencionó anteriormente, la historia crediticia puede jugar un papel fundamental en torno al acceso al crédito. El hecho de tener historia crediticia puede afectar positivamente la probabilidad de una persona de tener acceso al crédito. En ciertos casos, la única garantía que puede ofrecer un demandante de crédito es una buena historia crediticia. En este trabajo se quiere recoger el hecho de que una persona tenga una mala historia que se vea reflejada en el no pago de sus obligaciones. Para ello se construyó un índice de no pago (*Nopago*) bajo la misma metodología con la cual se construyó el IR. La información de la cual surge este indicador está en una pregunta de la encuesta la cual indaga si los hogares se atrasaron en los pagos correspondientes a las cuotas de administración, el pago en impuestos, el pago de sus cuotas hipotecarias y en los servicios públicos durante el período comprendido entre 1998 y el momento en el cual se realizó la encuesta. Es importante mencionar que aunque las centrales de riesgo no cuentan con información correspondiente al atraso en algunos de los pagos que se están utilizando para construir de la variable *Nopago*, es de esperarse que el incumplimiento en estos pagos esté asociado a una mala historia en los créditos que la gente posee. Una explicación detallada de la construcción de esta variable se encuentra en el Anexo 4.

En el cuadro 5 se muestra un cuadro resumen de las variables utilizadas como determinantes del acceso al crédito y sus signos esperados.

⁶ Una buena explicación de esta metodología se encuentra en Stevens (2002).

Cuadro 5

Nombre de Variable	Variable	Tipo	Signo esperado	Observaciones
W	Ingreso	Dicotómica por quintiles	Positivo	Se estima por aparte de la riqueza. Parte del quintil más bajo.
	Riqueza	Dicotómica por quintiles	Positivo	Se estima por aparte de los ingresos. Parte del quintil más bajo.
Edad	Edad	Discreta	Negativo	También se incluye la variable al cuadrado
Sexo	Sexo	Dicotómica. 1 si es hombre, 0 si es mujer	Incierto	
Educación	Años de educación	Discreta	Positivo	
Ss	Acceso a seguridad social	Dicotómica. 1 si lo tiene, 0 de lo contrario	Positivo	
Zona	Tipo de hogar según ubicación	Dicotómica. 1 si es urbano, 0 si es rural.	Incierto	
No pago	Índice de Historia de no pago	Continua	Negativo	
Subsidio	Beneficiario de subsidio de vivienda	Dicotómica. 1 si es beneficiario, 0 si no lo es.	Positivo	

Es importante resaltar que en esta sección se cuenta con una observación en el tiempo (2003) por problemas de disponibilidad de datos, lo que limita de cierta forma el alcance de las conclusiones. Sin embargo, aunque el análisis presentado es limitado en términos de dinámica, es rico en términos de observaciones y variables relevantes a nivel de individuos.

La ecuación estimada es similar a la planteada inicialmente por Japelli (1990) y por los trabajos subsiguientes que calculan la probabilidad de acceso al crédito en función de unas características observables de los hogares. Esta se puede representarse de la siguiente forma:

$$Cred_i = \sum_{j=2,5} \beta_j W_{i,j} + \alpha X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde la variable dependiente $Cred_i$ es una variable dicotómica que toma los

valores de uno (1) si el hogar cuenta con crédito y de cero (0) si no⁷. El hecho de estimar la probabilidad de acceso al crédito en términos de las variables acá analizadas supone una relación de causalidad. Por este hecho hay que interpretar los resultados con cierta cautela. Por ejemplo el hecho de que un individuo se ubique en una zona urbana no implica per se que tenga una mayor probabilidad de tener acceso al crédito. Sin embargo al tomar dos individuos con exactamente las mismas características de ingresos, educación, historia crediticia y demás factores y tan sólo difieren en la zona en la cual se ubica el hogar, se puede decir que el individuo de la zona urbana tiene una mayor probabilidad de tener un crédito. La razón puede estar vinculada a una cuestión de oferta (es más barato ofrecer servicios financieros a estos clientes) o de demanda (las entidades financieras quedan cerca por lo que es atractivo demandar servicios). La base de datos no permite diferenciar entre las dos fuerzas, por lo que el problema de acceso se restringe a analizar el uso de servicios financieros en función de características observables de los hogares.

La población total se dividió en quintiles⁸ por nivel de ingresos totales y por el indicador de riqueza de los hogares, partiendo del nivel más bajo de riqueza y de ingresos, respectivamente. Estas variables están representadas por W_i .

En el conjunto de variable X_i se encuentran las otras variables explicativas. Entre ellas se ubica la edad, los años de educación, el sexo, el contrato laboral que tiene el jefe de hogar, la historia de no pago, los años de educación, el índice de historia crediticia y la zona a la cual pertenece el hogar.

El método de estimación utilizado corresponde a modelo probabilístico probit en donde la variable dependiente corresponde al uso del crédito en función de algunas características observables en la encuesta utilizada (Una justificación y explicación de los modelos probit se encuentra en el Anexo 5). Se estimó el modelo tanto para el caso del

⁷ Para el caso del crédito hipotecario se identificaron los beneficiarios del crédito mediante una pregunta de la encuesta que indagaba sobre la forma en la cual los jefes de hogar habían financiado su vivienda. Los usuarios de crédito hipotecario contemplados en este estudio son aquellos que se financiaron a través de un establecimiento bancario (Banco comercial o Corporación de Ahorro y Vivienda). Los usuarios de crédito con tarjeta se identificaron a través del módulo de gastos personales de la encuesta. Los usuarios de tarjeta de crédito son aquellos hogares en los cuales se reportó un gasto positivo en este concepto.

crédito hipotecario como para el crédito con tarjeta de crédito. El sujeto de análisis del presente estudio es el jefe de hogar, pues de él se cuenta con toda la información necesaria para analizar.

4.3 Resultados econométricos

Los resultados para el crédito hipotecario son presentados en la Cuadro 6. En estimaciones de tipo Probit se recomienda mostrar los coeficientes marginales por su facilidad de interpretación, ya que son equivalentes a una elasticidad (cambio en la probabilidad por cambio en una unidad de la variable explicativa). En el Panel A de este cuadro se muestra el resultado del modelo utilizando la riqueza de los hogares aproximada por el IR. En el Panel B se muestran los resultados para el modelo donde la variable explicativa W corresponde al nivel de ingresos.

En términos de las variables que tratan de recoger la capacidad de los deudores para generar flujos de ingreso futuro, se encontró que el nivel de riqueza (medido por el IR) es una variable determinante para definir la probabilidad de uso del crédito hipotecario. Pertenecer al quintil de riqueza más alto aumenta la probabilidad de uso de este tipo de crédito en 11,7%; en comparación a una persona que se encuentra en el quintil de riqueza más bajo, controlando por las demás variables. Por otro lado una mayor cantidad de años de educación está relacionada con una mayor probabilidad de tener acceso al crédito. Las políticas dirigidas a ampliar los niveles de educación de la población ayudan a incrementar el grado de bancarización en Colombia.

Por otro lado, el hecho de que un hogar sea beneficiario de crédito hipotecario incrementa la probabilidad de tener acceso al crédito. Este resultado es interesante pues sugiere que para incrementar el grado de bancarización en Colombia, el gobierno podría aumentar el alcance de los subsidios de vivienda, sin embargo esta conclusión no puede desprenderse de este análisis directamente. Por un lado, este resultado sugiere que el gobierno al otorgar subsidios les está dando la oportunidad a las personas de ser beneficiarias de crédito, sin embargo los incentivos pueden no estar alineados con el

⁸ También se realizó la estimación utilizando la variable en niveles y los resultados son consistentes.

objetivo inicial de la subvención. Por el lado de la oferta, las entidades financieras pueden buscar ofrecer créditos a tan sólo las personas que son beneficiarias de los subsidios del gobierno, lo que hace más limitada la labor de selección y evaluación del riesgo por parte de las entidades financieras. El gobierno al otorgar los subsidios de vivienda indirectamente está escogiendo a las personas beneficiarias de crédito en los segmentos de bajos ingresos.

Por otro lado, algunas características tales como vivir en una zona urbana y que la cabeza de familia sea un hombre, también están asociadas a una mayor probabilidad de ser usuarios del crédito hipotecario bancario.

Cuadro 6. Modelo Probit Crédito hipotecario bancario

Panel A

Panel B

Credito Vivienda W. Riqueza del hogar				Credito Vivienda W. Ingresos del hogar			
Variable	Coefficiente marginal	Error estándar robusto	z	Variable	Coefficiente marginal	Error estándar robusto	z
W2***	0.0181	0.0073	2.86	W2	-0.0032	0.0038	-0.8
W3***	0.0316	0.0087	4.57	W3*	0.0071	0.0043	1.75
W4***	0.0851	0.0137	9.23	W4***	0.0238	0.0053	5.32
W5***	0.1171	0.0170	10.86	W5***	0.0310	0.0063	6.1
Edad***	0.0051	0.0005	9.97	Edad***	0.0057	0.0005	10.16
Edad****	-5.24E-05	5.02E-06	-9.63	Edad****	-5.75E-05	5.41E-06	-9.6
sexo**	0.0056	0.0017	3.29	sexo***	0.0060	0.0018	3.13
Educ***	0.0012	0.0002	7.41	Educ***	0.0019	0.0002	10.44
subsidio***	0.1374	0.0346	7.11	subsidio***	0.1508	0.0366	7.24
ss	0.0013	0.0019	0.67	ss	0.0034	0.0023	1.58
zona**	0.0098	0.0035	2.38	zona***	0.0263	0.0021	7.79
Ajuste del modelo				Ajuste del modelo			
Prob Observada	0.0440997	Pseudo R2	0.1602	Prob Observada	0.0440997	Pseudo R2	0.1336
Prob Modelada	0.0207007	Prob Chitest>0	0.0000	Prob Modelada	0.0237839	Prob Chitest>0	0.0000
		Observaciones	22948			Observaciones	22948
****Significativa al 1%				****Significativa al 1%			
**Significativa al 5%				**Significativa al 5%			
*Significativa al 10%				*Significativa al 10%			

Para el caso del acceso al crédito con tarjeta se incluyó una variable *Nopago*, la cual corresponde a una *proxy* de una mala historia de no pago. Los resultados de esta estimación son presentados en el Cuadro 7. Nuevamente el panel A corresponde a tomar al IR como una de las variable que pueden aproximar la capacidad de generar flujos futuros como variable determinante del acceso al crédito y en el panel B se tomó el nivel de ingresos como esta aproximación.

En este caso el aumento en la probabilidad de acceder a un crédito aumenta mucho

más a medida que suben los ingresos en comparación a lo presentado en el crédito hipotecario. Una persona que pertenezca al quintil de ingresos más alto tiene un 25,0% más de probabilidad en comparación a una persona que se encuentra en el quintil de ingresos más bajo. Esta diferenciación también es clara si se tiene en cuenta el indicador de riqueza (IR). Igualmente otras variables que afectan la capacidad de los deudores para generar flujos futuros tales como la educación y la afiliación al sistema de seguridad social afectan de la manera esperada la probabilidad de tener acceso al crédito.

Analizando los resultados para las demás variables se puede encontrar que características tales como la ubicación del hogar en una zona urbana, está asociada a una mayor probabilidad de uso de tarjeta de crédito. La variable que recoge la mala historia de pago tiene el signo esperado (negativo), el cual muestra que una mala historia está asociada a una menor probabilidad de tener acceso a este tipo de crédito, sin embargo, ésta no resultó estadísticamente significativa sólo a los niveles de confianza comúnmente aceptados. Por otro lado, la variable que recoge el sexo del jefe del hogar no resultó estadísticamente significativa, es decir que no hay una diferenciación clara en términos de utilización de tarjetas de crédito entre hombres y mujeres.

Cuadro 7. Modelo Probit. Crédito con tarjeta

Panel A				Panel B			
Credito Tarjeta W. Riqueza del hogar				Credito Tarjeta W. Ingresos del hogar			
Variable	Coefficiente marginal	Error estándar robusto	z	Variable	Coefficiente marginal	Error estándar robusto	z
W2***	0.0251	0.0105	2.67	W2	-0.0044	0.0059	-0.72
W3*	0.0147	0.0100	1.59	W3***	0.0236	0.0072	3.67
W4***	0.0868	0.0155	7.36	W4***	0.0764	0.0102	9.89
W5***	0.2710	0.0258	15.87	W5***	0.2502	0.0181	21.5
Edad***	0.0012	0.0005	2.55	Edad**	0.0008	0.0004	1.89
Edad ²	-1.15E-05	4.70E-06	-2.45	Edad ² **	-9.38E-06	4.15E-06	-2.27
sexo	0.0026	0.0025	1.04	sexo	-0.0014	0.0023	-0.63
Educ***	0.0039	0.0003	16.94	Educ***	0.0034	0.0003	16.98
ss***	0.0327	0.0038	10.52	ss***	0.0236	0.0033	8.75
zona***	0.0373	0.0047	5.25	zona***	0.0467	0.0025	8.7
Nopago	-0.0008	0.0009	-0.89	Nopago	-0.0012	0.0008	-1.41
Ajuste del modelo Prob Observada 0.1044971 Pseudo R2 0.3104 Prob Modelada 0.0400223 Prob Chitest>0 0.0000 Observaciones 22948				Ajuste del modelo Prob Observada 0.1044971 Pseudo R2 0.3208 Prob Modelada 0.0337403 Prob Chitest>0 0.0000 Observaciones 22948			
***Significativa al 1% **Significativa al 5% *Significativa al 10%				***Significativa al 1% **Significativa al 5% *Significativa al 10%			

Es particularmente interesante que la ubicación geográfica juegue un papel tan fundamental en la probabilidad de acceder a los créditos, después de haber controlado por las variables que teóricamente determinan que un hogar cuente con este servicio financiero. Este hecho sugiere un problema importante de oferta de servicios financieros en las zonas rurales el cual puede estar vinculado a los altos costos de proveer servicios financieros directamente a la población rural gracias en parte a los problemas de seguridad y a los pocos incentivos que tienen las entidades financieras de ir a las zonas rurales a prestar servicios financieros. Por un lado existe un problema de costos asociados a la dificultad de desplazamiento que existe entre las zonas rurales y urbanas y por otro los problemas de identificación y de valoración de riesgo de los clientes en las zonas rurales. Los bancos pueden tener dificultades para valorar los proyectos que demandan las familias en las zonas rurales, principalmente por falta de información. Los créditos en las zonas rurales han sido suplidos por entidades públicas como el Banco Agrario (antes la Caja Agraria), lo cual ha generado de cierta forma un posicionamiento de estas entidades en zonas a las cuales los bancos comerciales tradicionales no han llegado. Por esta razón puede haber un efecto competencia por el cual no es atractivo para un solo banco ampliar su red de oficinas de manera importante en las zonas rurales.

Sin embargo, las medidas adoptadas por el gobierno en la actualidad bajo el esquema de la “Banca de las Oportunidades” pueden reducir las restricciones de costos que pueden tener las entidades financieras para ofrecer servicios financieros en zonas marginadas y así lograr una oferta mayor de este tipo de servicios. Esto se logra gracias a que funciona bajo un modelo de corresponsales no bancarios en el cual las entidades financieras proveen de servicios bancarios indirectamente a través de otro tipo de establecimiento (e.g. tiendas, droguerías).

Otro hecho particularmente interesante se encuentra en que la educación resultó ser un factor fundamental en términos de tener acceso a los servicios financieros acá analizados. La educación permite generar ingresos lo que hace a los deudores menos riesgosos. Una población más educada está relacionada con mayores niveles de acceso al crédito y por lo tanto a un mayor nivel de bancarización.

Por último es importante analizar un poco la población que no cuenta con acceso a los servicios financieros acá analizados. Se calcularon las tasas de ahorro de los hogares colombianos con base en la encuesta utilizada en este trabajo que cuenta con información completa sobre ingresos y gastos totales de los hogares⁹. La tasa promedio de ahorro¹⁰ de un hogar en Colombia para la encuesta estudiada corresponde al 4,82%. Al analizar la relación entre la tasa de ahorro y el acceso al crédito, se encontró que el 57,23% de la población cuenta con un alto nivel de ahorro¹¹ y no cuenta con crédito hipotecario. Este porcentaje equivale al 53,95% en el caso del crédito con tarjeta.

Este último resultado hay que interpretarlo con mucho cuidado, dado que las personas con altas tasas de ahorro posiblemente no necesiten o no deseen contar con los créditos, por lo que el problema de auto exclusión puede llegar a sesgar de manera importante este resultado. Sin embargo, llama la atención que una gran proporción de las personas que no cuentan con acceso al crédito presentan unas altas tasas de ahorro, lo que sugiere la existencia de un segmento potencial significativo, en el cual existen altas tasas de ahorro sin acceso a los servicios de crédito contemplados en este estudio.

En síntesis se encontró que la probabilidad de acceder a un crédito depende en gran medida de las características socioeconómicas de los hogares. Una mayor capacidad de generar ingresos en el futuro el cual está representado con unos mayores niveles de ingreso, riqueza, la presencia de un contrato de trabajo y unos mayores años de educación incrementan de manera significativa las probabilidades de contar con los servicios acá analizados. Adicionalmente, la posición geográfica afecta en gran medida la probabilidad

⁹ Tal como lo mencionan Melo, Zárate y Téllez (2006) la agregación de ingresos y gastos de los hogares no es una tarea sencilla, adicionalmente los datos agregados obtenidos a nivel microeconómico no son equivalentes a los datos reportados en las Cuentas Nacionales. Para el caso de los ingresos totales se tuvo en cuenta la agregación propuesta por el DNP donde además de ingresos laborales, se incluyen ingresos de capital y otras fuentes alternativas. Para calcular los gastos del hogar se sumaron todas las categorías de gasto reportadas en la ECV, teniendo en cuenta que los rubros mezclaban gastos mensuales, trimestrales y anuales. Todos se expresaron en términos mensuales.

¹⁰ Definida como la razón entre diferencia de los ingresos y gastos totales sobre los ingresos totales. Corresponde a una de las definiciones de ahorro que tomaron Melo, Zárate y Téllez (2006).

¹¹ Se define como alta tasa de ahorro aquella tasa mayor a la que representa el el tercer quintil de la distribución del ahorro de los hogares en Colombia. Esta tasa equivale a 30,9%.

de acceder al crédito. Esta relación soporta las medidas que impulsan el acceso a los servicios financieros en especial en las zonas rurales.

5. Conclusiones

La estrecha relación existente entre el desarrollo económico y la profundización financiera ha generado un interés especial en entender el mercado de servicios financieros y sus posibles restricciones. El nivel de profundización financiera medida como el crédito privado sobre PIB y a través de la proporción de la población con acceso a los servicios financieros, es bajo en Colombia, aun si se compara a los niveles exhibidos por países con niveles de desarrollo similares. Entre este conjunto de posibles explicaciones se esgrimen problemas de regulación, costos, problemas institucionales, preferencia por parte de las títulos de deuda pública y barreras de tipo físico. Un análisis macroeconómico no encuentra un problema importante en el mercado de crédito, por lo que es importante analizar el problema a través de un ejercicio a nivel micro.

Con información de la Encuesta de Calidad de Vida de 2003, año en el cual se inicia una fase importante de expansión del crédito después de una profunda crisis financiera, se identificaron los determinantes socioeconómicos que afectan la probabilidad de ser usuario de crédito hipotecario y de tarjeta de crédito. Para ambos casos existe una relación positiva entre mayores niveles de ingresos y riqueza y el acceso al crédito. Para el caso del crédito hipotecario, pertenecer al quintil más alto de riqueza aumenta la probabilidad de ser usuario de crédito en 11.7% en comparación a un hogar que se encuentra en el quintil de riqueza más bajo. Para los créditos con tarjeta de crédito, la concentración en los niveles de riqueza altos es mucho mayor, puesto que pertenecer al quintil más alto de riqueza incrementa en 27.1% la probabilidad de ser usuario de crédito, en comparación a un hogar en el menor quintil de riqueza.

También son importantes algunas características como la ubicación geográfica, los años de educación, el acceso a la seguridad social, el hecho de ser beneficiario de un subsidio de vivienda y la edad para aumentar la probabilidad de contar con los servicios financieros estudiados. El hecho de que un aspecto como la posición geográfica afecte de

manera tan importante la probabilidad de acceso al crédito después de haber controlado por las variables que teóricamente determinan dicho acceso, sugiere que hay problemas importantes en la provisión de servicios financieros en las zonas rurales.

Igualmente el hecho de que el subsidio de vivienda afecte de manera importante la probabilidad de ser usuario de crédito hipotecario refleja una gran relevancia de la política del gobierno en lo que concierne a la bancarización, sin embargo de este resultado no se desprende que para alcanzar mayores niveles de bancarización el gobierno debería otorgar más subsidios de vivienda. La importancia de la alineación de incentivos y una correcta política de focalización del gasto deben acompañar un proceso en esta dirección.

Se encontró también que una gran proporción de la población cuenta con un excedente de ingresos (representado en una alta tasa de ahorro) y no hacen parte de los usuarios que acceden crédito. Es posible que gran parte de esta población se auto-excluya de los servicios financieros por no necesitar el crédito, pues la base de datos utilizada no nos permite discriminar este segmento de la población, sin embargo, llama la atención el reducido grupo que tiene acceso al crédito y las condiciones favorables con las que cuenta gran parte de la población que no accede a él.

Las medidas tendientes a incrementar el acceso al crédito de los hogares colombianos como es el caso de los corresponsales no bancarios en el programa de la “Banca de las oportunidades” son importantes. La ampliación de la cobertura de estos servicios debe ir acompañada de un seguimiento minucioso en la evaluación del riesgo implícito de prestarle a un segmento de la población más generalizado. El actual proceso llamado “Reforma financiera” tiene en cuenta otros aspectos importantes que pueden ayudar a que se amplíe el acceso a los servicios financieros. Cabe destacar el proyecto de la Ley 27 de 2006 de Habeas Data que busca mejorar la calidad de información financiera de las personas para lograr así un mejor acceso al financiamiento para un conjunto de población más amplio. Existe evidencia a nivel internacional que señala que una mayor cantidad y calidad de información permite ampliar la profundización financiera.

A futuro hay varios trabajos que se pueden realizar en este tema siempre y cuando se cuente con unas fuentes de información mejoradas. Acá se analizó el acceso al crédito a partir del uso de algunos servicios financieros. Este aspecto puede ser sujeto de críticas pues no captura el problema de auto-exclusión, que consiste en que las personas no acceden a ciertos servicios financieros simplemente porque no lo desean. Fuentes de información que permitan separar este grupo de la población al igual que tengan unos registros a través del tiempo ayudarían de manera significativa al análisis de este tema tan relevante para el desarrollo de la economía colombiana.

Bibliografía

Baca-Campodónico, Jorge ; de Mello, Luiz & Kirilenko, Andrei (2006). "The Rates and Revenue of Bank Transaction Taxes," OECD Economics Department Working Papers 494, OECD Economics Department.

Baltenperger, E (1976) "The borrower-lender relationship, competitive equilibrium and the theory of hedonic prices". *American Economic Review* 66(3): 401-5.

Banco Interamericano de Desarrollo (2005). "Desencadenar el crédito: cómo ampliar y estabilizar la banca", *Informe de progreso económico y social en América Latina 2005*, Washington, D.C.

Banco Mundial (2003) "Colombia Rural Finance, Access Issues, Challenges and Opportunities". Washington.

Barajas, Adolfo & Steiner, Roberto (2002) "Credit Stagnation in Latin America"; *IMF Working Paper* No. 02/53, International Monetary Fund, Washington.

Barajas, Adolfo; López, Enrique & Oliveros, Hugo (2001). "¿Por qué en Colombia el crédito es tan reducido?". *Borradores de Economía*. No. 185. Banco de la República.

Beck, Thorsten & De la Torre, Augusto (2006). "The Basic Analytics of Access to Finance," World Bank Working Paper WPS4026, Octubre.

Bester, H (1985). "Screening vs rationing in credit markets with imperfect information". *American Economic Review*. 75 (4): 850-50

Boot, J.C.G; Feibes, W & Lisman J.H.C (1967) " Further methods of Derivation of quarterly figures from annual data" *Applied Statistics*, Vol 16, No. 1. pp 65-75.

Calem, Paul (1992). "The strange behavior of the credit card market". *Business Review*, Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review, January 1992, pp. 3-14

Carrasquilla, Alberto; Galindo, Arturo & Vasquez, Diego. (2000). "El Gran Apretón Crediticio en Colombia: Una Interpretación". *Coyuntura Económica*, Vol. XXX, No.1. Fedesarrollo, Bogotá, pp. 107-115.

Carrasquilla, Alberto & Zárate, Juan Pablo (2002). "Regulación Bancaria y Tensión Financiera: 1998-2001" en ANIF (ed.) *El Sector Financiero de Cara al Siglo XXI*, Tomo I, Asociación Nacional de Instituciones Financieras, Bogotá pp. 215-230.

Caskey, John P (2001). "Bringing Unbanked Households into the Banking System" *Capital Exchange Journal*. The Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy and Harvard University Joint Center for Housing Studies, Washington, D.C.

Claessens, Stijn (2006) "Access to Financial Services: A Review of the Issues and Public Policy Objectives". *The World Bank Research Observer*. World Bank Res Obs 21: 207-240.

De la Cerda, Clara (2000) "El efecto de las restricciones de liquidez sobre el consumo: los hogares mexicanos antes y después de la crisis". *Gaceta de Economía*. Año 7, No. 14. Banco de México.

De la Torre, Augusto & Schmukler, Sergio (2006). "Innovative Experiences in Access to Finance: Market Friendly Roles for the Visible Hand", *Latin America Regional Study*. World Bank.

Deaton, A (1992). "Understanding consumption". Oxford University Press.

Delgado, Catalina (2003). "Inversión y Restricciones Crediticias en la década de los 90 en Colombia". *Archivos de Economía*. Documento 241. Departamento Nacional de Planeación.

Denton, Frank (1971) "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An approach based on Quadratic Minimization". *Journal of the American Statistical Association*, Vol 66, No 333. Marzo. 99-102

Desai, Meghnad (1992) "¿Bienestar y privación vitales? propuesta para un índice de progreso social". En *Comercio Exterior*, vol 42, Núm 4, abril de 1992 pp 327 a 339

Diagne, Aliou; Zeller, Manfred & Sharma, Manohar (2000). "Empirical measurements of households access to credit and credit constraints in developing countries: Methodological issues and evidence". *FCND Discussion Paper*. No. 90. Washington.

DNP & DANE (2002). "El nuevo Índice de Condiciones de Vida". Propuesta para Discusión. Bogotá.

Echeverry, Juan Carlos & Salazar, Natalia (1999). ¿Hay un estancamiento en la oferta de crédito? *Archivos de Macroeconomía*, Documento No. 118. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá

Estrada, Dairo & Roza, Sandra (2006). "Multimarket spatial competition in the Colombian deposit Market". *Borradores de Economía*. No. 413. Banco de la República.

Filmer, D & Pritchett (1999). "The effect of Household Wealth on Educational Attainment: Evidence from 35 Countries". *Population and Development Review*, Vol. 25, No. 1.

Freixas, Xavier & Jean-Charles Rochet (1997) "Microeconomics of Banking". The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Gross, David & Souleles Nicholas. (2001). Consumer Response to Changes in Credit Supply: Evidence from Credit Card Data. *Center for Financial Institutions Working Papers*

01-10, Wharton School Center for Financial Institutions, University of Pennsylvania.

Hall, R (1978). "Stochastic implications of the life cycle permanent income hypothesis: Theory and evidence. *Journal of Political Economy* 86 (5): 971-987.

Hayashi, Fumio (1985). The Effect of Liquidity Constraints on Consumption: A Cross-Sectional Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.100 No.1, 183-206.

Honohan, Patrick (2004) "Financial Development: Growth and Poverty, How Close are the Links?" *Policy Research Working Paper Series*. 3203, The World Bank.

Hotelling, H. (1933). "Analysis of a complex of statistical variables into principal components". *Journal of Educational Psychology*, 24:417-441,498-520.

Japelli, Tullio. (1990). "Who is credit constrained in the US economy" *Quarterly Journal of Economics*, Num. 105, pp.219-235.

Keeton, W (1979) "Equilibrium credit rationing". New York: Garland Press

Levine, Ross (1997). "Financial development and economic growth: views and agenda", *Journal of Economic Literature*, 35:688-726.

_____(2004). "Finance and growth: theory and evidence", *NBER Working Paper*, no. 10766. National Bureau of Economic Research, Washington, D. C.

Maddala, G.S & Nelson, Forrest (1974) "Maximum Likelihood Methods for Models of Markets in Disequilibrium". *Econometrica*, Vol 42, No.6 (Noviembre), pp. 1013-1030

Marulanda, Beatriz & Mariana Paredes (2006). "Acceso a servicios Financieros en Colombia y Políticas para promoverlo a través de instituciones formales" Diagnóstico. USAID The Services Group.

Marulanda, Beatriz (2006) "El acceso al Crédito y a los Servicios Financieros. Informe de Colombia". Secretaría General Iberoamericana. Madrid.

____ (2004). "La Bancarización en Colombia, Informe Final". Bogotá, Septiembre.

Medina, Carlos & Nuñez, Jairo (2006) "La oferta de Servicios del sector financiero formal en Bogotá" *Documento CEDE*. ISSN 1657-7191 [Edición Electrónica]. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Bogotá.

Medina, Carlos & Steiner, Roberto (2002) "Bringing Financial Services to the Poor: The Case of Colombia" mimeo.

Melo, Ligia; Zárate, Hector & Téllez, Juana (2006). "El ahorro de los hogares en Colombia". *Borradores de Economía*. No. 428. Banco de la República.

Murcia, Andrés & Piñeros, Hernán (2006a) “Situación del crédito en Colombia desde la perspectiva del sector financiero”. *Reporte de Estabilidad Financiera*. Banco de la República. Marzo.

_____ (2006b). “Determinantes de la oferta de crédito en el sector financiero colombiano”. *Reporte de Estabilidad Financiera*. Banco de la República. Septiembre.

Negrin, José Luis & Clara de la Cerda (2002). “Evolución de la Calidad de los Usuarios de Tarjetas de Crédito en México: Un Enfoque Microeconómico”. *Documento de Investigación* No. 2005-05. Banco de México.

Pagano, M & Japelli, T (1993) “Information sharing in the consumer credit market”. *Journal of Finance*. 48 (5): 1693-1718

Perry, Guillermo; Omar Arias; Humberto López; William Maloney & Luis Servén (2006). “Poverty Reduction and Growth: Virtuous and Vicious Cycles”. World Bank.

Prieto, Ana María (2006). “Ampliación del acceso a los servicios financieros Mediante Corresponsales No bancarios: La experiencia de Brasil y Perú”. *Documentos Asobancaria*. No. 3. Bogotá.

Salazar, Natalia (2005) “Represión financiera y márgenes de intermediación” *Carta Financiera*, 131, septiembre

Schmidt, Torsten & Nehls, Hiltrud (2003) “Credit Crunch in Germany?” *RWI. Discussion papers*. No. 6. Rhine-Westphalia Institute for Economic Research.

Schrieder, G & Heidhues, H (1995) “Reaching the poor through financial innovations”. *Quarterly Journal of International Agriculture* 34 (2): 132-148

Sen, Amartya (1995) "The Political Economy of Targeting", cap. 2 en *Public Spending and the Poor: Theory and Evidence*. Editado por Dominique van de Walle y Kimberly Nead. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences* 4th ed. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Stiglitz, J y Weiss, A (1981). “Credit rationing in markets with imperfect information”. *American Economic Review*. 71 (3): 442-45.

Solo, M y Manroth, A. (2006) “Access to Financial Services in Colombia: The unbanked in Bogotá” *World Bank Policy Research Working Paper*. No. 3834.

Tenjo, Fernando y López Enrique. (2002) “Burbuja y estancamiento del crédito en Colombia”. *Borradores de Economía* no. 215. Banco de la República, Bogotá.

Uribe, José Darío (2006). “Acceso a los Servicios Financieros”. Nota Editorial, *Revista del Banco de la República*. Vol. LXXIX No. 949, Noviembre, Banco de la República. Bogotá.

Villar, Leonardo; Salamanca, David & Murcia, Andrés (2005). “Crédito, Represión Financiera y flujos de capitales en Colombia: 1974-2003”. *Revista Desarrollo y Sociedad*. No. 55. Facultad de Economía. Universidad de los Andes.

Villar, Leonardo (2006). “¿Reforma financiera estructural o ajustes regulatorios y reforma judicial?”. *Debates de Coyuntura Económica. ¿Cuál es la Reforma que necesita Colombia?*. Septiembre de 2006 No. 65. Fedesarrollo.

_____ (2005). “El Sector financiero colombiano en Perspectiva”. Presentación. *Seminario La Estructura del Sistema Financiero en Colombia: ¿Cómo llegamos aquí y a dónde vamos?* Ministerio de Hacienda, Banco Mundial y Asobancaria. Bogotá, Mayo.

Zeller, M (1994) “Determinants of credit rationing: A study of informal lenders and formal groups in Madagascar”. *World Development* 22(12): 1895-1907

Zeller, M; Sumiter, B & Sharma, M (1996) “Financial services for the rural poor: Implications for policy and future research. Final report to the German Agency for technical Cooperation (GTZ) International Food Policy Institute.

Anexo 1. Modelo de desequilibrio en el mercado de crédito

A nivel internacional y para el caso colombiano se han estimado modelos de desequilibrio para el mercado de crédito¹². A través de este tipo de estimaciones se han podido ubicar momentos en los cuales existen excesos de demanda, a causa de una contracción de la oferta de crédito.

El enfoque básico de los modelos de desequilibrio utilizados consiste en estimar una función de demanda y oferta de crédito. El mínimo entre las dos funciones determina el monto del crédito. En el anexo 5 se expone una derivación de la función de máxima verosimilitud desarrollada por Maddala y Nelson (1974) que permite realizar este tipo de estimaciones.

Siguiendo a Nehls y Schmidt (2003), la forma general del modelo puede ser expresada de la siguiente forma:

$$D_t = X_{1t}\beta_1 + v_{1t} \quad (2)$$

$$S_t = X_{2t}\beta_2 + v_{2t} \quad (3)$$

$$C_t = \text{Min}(D_t, S_t) \quad (4)$$

Donde D_t es la demanda de crédito en el momento t , S_t es la oferta de crédito en el momento t , X_t corresponde al respectivo vector de determinantes; v_t es el respectivo término de error y C_t es el volumen observado de crédito.

A diferencia de los documentos que estimaban modelos de desequilibrio para el consolidado del mercado de crédito en Colombia (Steiner & Barajas, 2002 y Barajas, López y Oliveros, 2001) este documento está enfocado en el problema de los hogares

¹² Se puede consultar Gosh y Gosh (1999) para el caso del Sureste Asiático, Pazarbasioglu (1997) para el caso de Finlandia, Nehls y Schmidt (2003) para Alemania, Barajas y Steiner (2002) para América Latina y Barajas, López y Oliveros (2001) para el caso colombiano.

colombianos. Por ello, se estimó una función de oferta y una de demanda de crédito para los dos tipos de cartera en los cuales los hogares están principalmente expuestos: el crédito hipotecario y el crédito de consumo.

La función de demanda de crédito está definida como:

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 y_t + \beta_3 PVIV_t + \beta_4 IGBC_t v_{1t} \quad (5)$$

Donde r_t corresponde a la tasa de interés de los créditos para cada tipo de cartera, y_t recoge la variable ingreso de los hogares, que en este caso se toma el índice real de salarios, $PVIV_t$ corresponde a una aproximación de la riqueza de los hogares la cual está representada por el índice de precios de la vivienda nueva (IPVN). El signo esperado para todos los coeficientes es positivo, a excepción de la tasa de interés activa del sistema para cada tipo de cartera. En el caso del crédito de consumo se incluyó una variable que corresponde al índice accionario de la bolsa de Colombia (IGBC) que busca recoger las expectativas y percepciones presentes de los consumidores en torno a la economía¹³.

La función de oferta estimada se especificó a partir de un enfoque de portafolio. La oferta está en función de la tasa de interés de cada tipo de cartera r_t ; de la tasa de los títulos del gobierno ($ites_t$) que recoge el costo de oportunidad de otorgar créditos y el ingreso de la economía (yof_t) que corresponde al crecimiento anual de una medida de PIB mensual construida a partir de la metodología propuesta por Foot, Leisbes & Lisman (1967) y Denton (1971).

Adicionalmente, se incluye una variable que recoge la capacidad de préstamo (LC_t) propuesta en Gosh & Gosh (1999) definida como el mínimo entre una medida de capacidad

¹³ La inclusión de este índice como factor que recoge las expectativas de la economía puede ser discutible para el caso colombiano, sin embargo en Colombia no existe un índice de confianza de los consumidores para un período anterior al 2001. En el caso del crédito hipotecario esta variable no pudo ser incluida, pues no se obtenía una convergencia en el proceso de estimación.

de capital y capacidad de liquidez. La primera surge de la razón entre patrimonio y uno más el requerimiento de solvencia (9% para el caso colombiano), donde se recoge el excedente de recursos de capital que las entidades podrían utilizar para prestar sin incumplir los requerimientos de solvencia. La segunda surge de la resta entre los pasivos y el efectivo más la reserva, el cual recoge los excedentes de liquidez de los bancos con respecto a la exigencia del encaje.

Otras variables que están vinculadas a la capacidad y deseo de ofrecer crédito, las cuales son incluidas por Steiner & Barajas (2002) en su análisis, corresponden a la calidad de la cartera NPL_t (cartera vencida sobre cartera total) y a la razón entre provisiones y cartera vencida $PROV_t$. A medida que la cartera se va deteriorando o que existe una mayor exigencia de provisiones por parte de la regulación, las entidades financieras pueden decidir restringir la oferta de crédito.

Por último, se incluye una variable de condiciones macroeconómicas que en los trabajos anteriores está recogido como la inflación esperada¹⁴ $Infesp_t$.

La ecuación 6 muestra la estimación de la ecuación de oferta.

$$S_t = \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 ites_t + \beta_3 yof_t + \beta_4 LC_t + \beta_6 Infesp_t + \beta_7 NPL_t + \beta_8 PROV_t + v_{2t} \quad (6)$$

Las variables utilizadas son expresadas en términos reales. Los valores iniciales de la estimación que toma la función verosimilitud, así como sus vectores de perturbaciones son estimados a través de una regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

A continuación se muestran los resultados del modelo de desequilibrio estimado por Máxima Verosimilitud. En el Cuadro A1 se muestran los resultados para el crédito hipotecario y en el Cuadro A2 la estimación para el crédito hipotecario.

Cuadro A1

**Modelo de desequilibrio Crédito
Hipotecario**

Método: Máxima Verosimilitud (Marquardt)

Muestra: 1995-Abril 2006-Noviembre

Numero de Observaciones: 140

Valores iniciales: C=8.06333, r=1.31043,
ites=0.22820, yof=0.07835, LC=2.5e-05,
Infesp=-0.26154, NPL=0.52575, Prov=-0.88205,
C=30.6209, y=2.66432, r=-3.68488,
Pviv=-0.84573, SIGMA(1)=0.05563, SIGMA(2)=0.18315

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C*	7.231386	0.801064	9.027226	0.0000
R	-0.432189	0.766138	-0.564113	0.5727
ites	0.354011	0.235290	1.504573	0.1324
Yof*	0.288868	0.143732	2.009769	0.0445
LC*	2.70E-05	1.54E-06	17.49883	0.0000
Infesp	-0.229597	0.315930	-0.726734	0.4674
NPL	0.267319	0.143928	1.857311	0.0633
Prov*	-0.892527	0.025130	-35.51574	0.0000
C*	43.23841	3.075844	14.05741	0.0000
y*	6.683234	1.746744	3.826110	0.0001
r*	-6.422700	1.119361	-5.737827	0.0000
PVIV	-0.649423	1.175926	-0.552265	0.5808
SIGMA(1)	0.038511	0.002341	16.44877	0.0000
SIGMA(2)	0.065596	0.015497	4.232916	0.0000
Log likelihood	252.1577	Akaike info criterion	-3.402253	
Avg. Log likelihood	1.801126	Schwarz criterion	-3.108089	
* Significativo al 5%		Hannan-Quinn criter.	-3.282713	

¹⁴ Al igual que los demás trabajos con estimaciones de desequilibrio, esta variable se aproxima como el promedio móvil de orden 3 de la inflación anual centrada en t.

Cuadro A2

Modelo de desequilibrio Crédito de consumo

Método: Máxima Verosimilitud (Marquardt)

Muestra: 1997-Junio 2006-Noviembre

Numero de Observaciones: 140

Valores iniciales: C=6.26282, r=0.40530,
 ites=0.83156, yof=0.46833, LC=4.5e-05,
 Infesp=2.64197, NPL=0.06136, Prov=0.33329,
 C=-16.0739, y=1.25800, r=2.28355,
 PVIV=3.22715, IGBC=-0.03055, SIGMA(1)=0.06193,
 SIGMA(2)=0.18242

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C*	6.509100	0.161660	40.26418	0.0000
r*	0.508173	0.220480	2.304848	0.0212
Ites*	1.364185	0.440763	3.095052	0.0020
Yof*	1.132135	0.480822	2.354581	0.0185
LC*	4.02E-05	2.92E-06	13.77093	0.0000
Infesp*	2.572348	0.394896	6.513980	0.0000
NPL*	1.362686	0.373958	3.643951	0.0003
Prov*	0.374424	0.065861	5.685093	0.0000
C*	-1.144118	1.603835	-0.713364	0.4756
y*	4.829038	0.809313	5.966834	0.0000
r	-0.640348	0.523602	-1.222966	0.2213
PVIV*	2.144927	0.172658	12.42302	0.0000
IGBC*	4.555718	0.516224	8.825087	0.0000
SIGMA(1)	0.053949	0.004725	11.41737	0.0000
SIGMA(2)	0.025810	0.005848	4.413601	0.0000
Log likelihood	190.3863	Akaike info criterion		-3.076953
Avg. log likelihood	1.670055	Schwarz criterion		-2.716926
* Significativo al 5%		Hannan-Quinn criter.		-2.930838

A continuación se expone la derivación del modelo de de desequilibrio a partir de la obtención de una función de máxima verosimilitud expuesta en Maddala y Nelson (1974).

La probabilidad de que exista un exceso de oferta está dada por:

$$\begin{aligned}
\pi_t &= pr(D_t < S_t) \\
&= pr(\beta'_1 X_{1t} + v_{1t} < \beta'_2 X_{2t} + v_{2t}) \\
&= pr(v_{1t} - v_{2t} < \beta'_2 X_{2t} - \beta'_1 X_{1t})
\end{aligned}$$

Si se supone que v_1 y v_2 son independientes y normalmente distribuidos, entonces $v_1 - v_2$ está normalmente distribuido con varianza $\sigma^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2$

Entonces,

$$\pi_t = \int_{-\infty}^{(\beta'_2 X_{2t} - \beta'_1 X_{1t})/\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-v^2/2} dv$$

Definiendo:

$$f_1(Q_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_1^2} (Q_t - \beta'_1 X_{1t})^2\right]$$

$$f_2(Q_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_2^2} (Q_t - \beta'_2 X_{2t})^2\right]$$

$$F_1(Q_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \int_{Q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_1^2} (D_t - \beta'_1 X_{1t})^2\right] dD_t$$

$$F_2(Q_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{Q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_2^2} (S_t - \beta'_2 X_{2t})^2\right] dS_t$$

Si Q_t pertenece a la ecuación de demanda, entonces la densidad condicional de Q_t está dada por:

$$\frac{f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t)}{\int_{-\infty}^{\infty} f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t) dQ_t}$$

El denominador de la expresión anterior es equivalente a la probabilidad de que la demanda sea menor a la oferta. Por lo cual:

$$\frac{f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t)}{\pi_t}$$

De manera equivalente se puede expresar la densidad condicional en el caso en que la oferta sea menor a la demanda se puede expresar como:

$$\frac{f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)}{1 - \pi_t}$$

Dado que Q_t pertenece a la función de demanda con probabilidad π_t y a la función de oferta con probabilidad $1 - \pi_t$, la densidad no condicional de Q_t (dado el valor de las variables exógenas recogidas en los vectores X) es la siguiente:

$$f(Q_t | X_{1t}, X_{2t}) = \pi_t \left[\frac{f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t)}{\pi_t} \right] + (1 - \pi_t) \left[\frac{f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)}{1 - \pi_t} \right]$$

Lo cual es equivalente a

$$f(Q_t | X_{1t}, X_{2t}) = f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t) + f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)$$

Si L corresponde al logaritmo de la función de verosimilitud entonces:

$$L = \sum_{t=1}^n \log G_t$$

Donde

$$G_t = f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t) + f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)$$

Anexo 2. Información solicitada por las entidades financieras para el otorgamiento de créditos.

En un ejercicio similar al expuesto en Negrin y De la Cerda (2002) se identificó la información requerida en las solicitudes de crédito por parte de las entidades financieras. Para un crédito de vivienda, la gran mayoría de las entidades financieras requieren como mínimo los siguientes documentos en el momento de solicitar un préstamo hipotecario:

Información crédito de vivienda:

Para el caso de empleados:

- Certificación laboral (Información de cargo, sueldo, antigüedad y contrato).
- Certificado de ingresos y retenciones y/o declaración de renta.
- Comprobantes de pago de los últimos meses.
- Extractos bancarios de los últimos meses.
- Soportes de ingresos adicionales (en caso que lo laboral no soporte el crédito).

Para el caso de independientes:

- Declaración de renta.
- Certificado de la Cámara de Comercio.
- Extractos bancarios de los últimos meses.
- Estados financieros (para el caso de las personas naturales).

Para el caso de un crédito de consumo:

- Certificado de ingresos y retenciones de la Dirección de Impuestos Nacionales
- Comprobantes de pago de los últimos meses (algunos casos).
- Autorización para consulta y reporte en las Centrales de Riesgo.
- Fotocopia de la cédula de ciudadanía.
- Certificado laboral (para el caso de empleados)
- Información de la empresa: NIT, actividad económica y fecha de constitución (para el caso de independientes).
- Referencias personales e Información del cónyuge (si aplica).
- Información de cuentas financieras. Extractos bancarios.
- Información de activos (Finca raíz y vehículos).
- Autorización de descuento automático (algunos casos).

Anexo 3. Construcción de un Índice de Riqueza

Los ingresos del hogar son una aproximación a los flujos de caja futuros que se pueden generar en un círculo familiar, adicionalmente muchos lo usan para aproximarse al nivel de bienestar y riqueza con el que cuenta un hogar, sin embargo esta aproximación puede estar muy sesgada, pues es necesario tener en cuenta la tenencia de activos en el hogar, el acceso a servicios domiciliarios y las características propias de la familia, para tener una visión más completa del concepto de riqueza.

Existen diferentes definiciones de riqueza, y este documento no pretende entrar en la discusión de su definición, sino construir una variable que permita generar una *proxy* de riqueza de los hogares, teniendo en cuenta las diferentes características del hogar.

Si la finalidad fuera construir un índice que se aproxime de la mejor forma al nivel de bienestar de la población, sería más apropiado adoptar un indicador de riqueza ya construido para la Encuesta de Calidad de Vida, como es el caso del Índice de Condiciones de Vida (ICV) calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP); el cual tiene en cuenta muchos más elementos que nuestro indicador, sin embargo, dicha medida tiene en cuenta aspectos relacionados con la educación, que en el presente trabajo es analizado por separado, pues pienso que es relevante saber si un mayor nivel de educación implica una mayor probabilidad de estar bancarizado (en el sentido del crédito), independiente del nivel de riqueza.

DNP y DANE (2002) mencionan los problemas de medir el nivel de riqueza únicamente a partir del ingreso. Ellos citan a Sen (1995), quién resalta una multiplicidad de factores que caracterizan la pobreza, los cuales no se pueden reducir al hecho de tener más o menos ingreso. El autor menciona, además, que no debe olvidarse que el ingreso se utiliza simplemente como un indicador. Cuando la pobreza es medida por el ingreso se trata de medir si este es adecuado para generar un mínimo aceptable de capacidad adquisitiva; no de afirmar, simplemente, que es bajo, independiente de las características personales y sociales. Sin embargo, la práctica ha mostrado que, en muchos casos, es más fácil observar directamente las privaciones de esos bienes que el ingreso para conseguirlas.

Igualmente, el DNP y el DANE (2002) citan a Desai (1992) el cual ha señalado que el concepto de ingreso, cuando se quiere utilizar como medida de bienestar, debe plantearse como una medida ex ante la cuál debe aproximarse a un flujo-consumo al que un individuo puede aspirar manteniendo intacto su nivel inicial de riqueza, más que al flujo del ingreso como tal. El autor explica que se busca medir el potencial para alcanzar un conjunto deseable.

No es una tarea fácil identificar aquellos activos y características de los hogares que generan “riqueza” en un sentido aceptable y, de acuerdo a los estándares internacionales. El DANE y el DNP (2002) en su presentación de un nuevo indicador de pobreza: el Índice de Condiciones de vida (ICV), hacen una revisión conceptual de lo que se define como bienestar y pobreza. Esta discusión parte del concepto de Multidimensionalidad, que ignoraban las medidas de pobreza anteriores como lo son: la Línea de Pobreza y las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Según el texto “(...)se busca obtener una concepción de bienestar que incluya las dimensiones de opulencia y utilidad pero que también incorpore la libertad, la seguridad, la capacidad de elegir y la participación activa en la comunidad(...)”. Otro aspecto teórico tenido en cuenta, por el DANE y el DNP (2002) es la justicia distributiva para lo cual es necesario contar con la posibilidad de hacer comparaciones interpersonales.

El índice de riqueza (IR) parte de la definición de bienestar planteada por la motivación de la construcción del ICV y es calculado de manera similar a dicho índice. Para este fin se utilizó un procedimiento estadístico mediante el uso de Componentes Principales, con el objetivo de calcular los pesos que tienen los diferentes activos y características dentro del IR que se construyó.

Intuitivamente, la técnica de Componentes Principales permite extraer de un número importante de variables unas pocas combinaciones lineales ortogonales que capturan la información en común contenida en la muestra. El primero de los componentes principales corresponde a un índice lineal de las variables con la mayor cantidad de información común entre todas las variables.

Esta metodología ha sido utilizada antes en la literatura. Trabajos como el Filmer y Pritchett (1999) calculan un índice de riqueza, utilizando esta metodología, para estudiar el efecto que tiene el incremento en el bienestar en la asistencia escolar, para el caso de la India. La

metodología se basa en calcular un índice ponderado de las variables a través del procedimiento de Componentes Principales (Hotelling, 1933). Si las variables empleadas en el análisis son todas de carácter numérico y están relacionadas linealmente, el índice ponderado es la primera componente principal del sistema de variables, la cual es la combinación lineal de las variables que tiene máxima información de ellas. Las variables estudiadas aquí son todas de carácter numérico, por lo que el cálculo del primer componente principal es suficiente para ponderar directamente las características de los diferentes activos.

La idea de esta sección es construir un índice que recoja toda la información referente a la tenencia de activos y características del hogar importantes, para crear una variable que pueda ser entendida como el nivel de riqueza de un hogar.

Siguiendo las definiciones presentadas en Filmer y Pritchett (1999), el resultado del análisis por Componentes Principales es un índice de activos para cada hogar, el cual se basa en la siguiente ecuación:

$$A_j = f_1 \times \frac{a_{j1} - a_1}{s_1} + \dots + f_N \times \frac{a_{jN} - a_N}{s_N}$$

Donde f_1 es el “*scoring factor*” para el activo 1, el cual corresponde al peso asignado para el activo 1 (normalizado por su media y desviación estándar) en la combinación lineal de los activos que constituyen el primer componente principal, a_{j1} es el valor de la característica 1 para el hogar j , a_1 es el promedio del valor de la característica 1 para el total de la población, y, s_1 es la desviación estándar en el valor del activo 1 dentro de todos los hogares.

Para la construcción del IR se tuvo en cuenta la información suministrada por el jefe de hogar respecto a las características que consideré relevantes en términos de riqueza. Entre estas se pueden mencionar:

1. Características físicas del hogar.

- Materiales adecuados de la vivienda y de los pisos.

- Tipo de vivienda.
- Acceso a servicios públicos domiciliarios: Agua, luz, alcantarillado, recolección de basuras y servicio de comunicación.
- Riesgos a los cuales se enfrenta la vivienda.
- Lugar adecuado para preparar alimentos.
- Cuarto de baño.
- Calidad adecuada de los servicios públicos.

2. Tenencia de Activos. Se considera que la tenencia de los siguientes activos generan riqueza en los hogares:

- Vivienda
- Lavadora
- Nevera
- Estufa eléctrica o a gas
- Computador para el uso del hogar
- Medio de transporte privado (carro o motocicleta).

3. Condiciones de vida

- Ausencia de analfabetismo.
- Ausencia de trabajo infantil.
- Afiliación a un sistema de salud.
- Buena alimentación.
- Percepción de una mejoría con respecto a la situación económica de los padres (movilidad social).
- No se considera pobre (valoración subjetiva).

La metodología utilizada permite asignarle un puntaje a cada hogar de acuerdo a las características presentadas.

Para evaluar el nivel de asociación existente entre el la riqueza calculada por el IR y el nivel de ingresos, se calcula un coeficiente de correlación de Spearman. La ventaja de este

estimador es que no supone una distribución normal de los errores. Además, “rankea” de diferentes formas las observaciones y calcula de forma interactiva la asociación entre las dos variables objeto del presente estudio. El coeficiente de correlación es alto (0.716) y significativo al 99.9% de confiabilidad. De este resultado se concluye que, a pesar de que el Índice de Riqueza (IR) tiene en cuenta un espectro mucho más amplio de características del hogar, está muy relacionado con el nivel de ingresos de los hogares.

También es importante evaluar el grado de asociación del IR con otros indicadores de riqueza como el Indicador de Condiciones de Vida (ICV), calculado por DNP y DANE, el cual tiene incorporados otros aspectos que el IR no incluye, como la educación (por recoger ese efecto por aparte en la estimación) y algunas medidas de participación y libertades políticas. Al calcular una correlación de Spearman entre el ICV y el IR, el resultado es de 0.7921 a un nivel de confianza de 99,9%.

Anexo 4. Construcción de un índice de Historia de No Pago.

Para los créditos de consumo como los otorgados a través de una tarjeta de crédito no existe un colateral admisible. Para disminuir el riesgo de prestar sin garantías, las entidades financieras le dan gran importancia a la historia crediticia. Para el objetivo de este estudio es de vital importancia construir un indicador de historia de pago, para diferenciar a los hogares que se caracterizan por tener una buena historia de pago de los que no. Para la construcción del índice de historia de no pago, se tuvo en cuenta la información suministrada por los hogares, respecto a los pagos comprendidos entre 1998 y 2003.

- Pago de vivienda (*v*) (4 meses o más de manera continua)
- Pago de servicios públicos (*sp*) (4 meses o más de manera continua)
- Pago de cuota de administración (*admon*) (4 meses o más de manera continua)
- Pago de impuestos (predial, valoración o renta (*imp*))

El índice de historia de no pago (*Nopago*) para el hogar *j* se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Nopago_j = f_1 \times \frac{v_j - v}{sv} + f_2 \times \frac{sp_j - sp}{ssp} + f_3 \times \frac{admon_j - admon}{sadmon} + f_4 \times \frac{imp_j - imp}{simp}$$

Donde v_j toma los valores de 1 si el hogar respondió positivamente en que se había atrasado en los pagos de la vivienda para el período comprendido entre 1998 y 2003. v corresponde a la media poblacional de los hogares que respondieron que se habían atrasado en este pago. sv es equivalente a la desviación estándar de esta característica. El coeficiente f_1 corresponde al peso asignado por la estimación del primer componente principal de las características de no pago estudiadas. La misma lógica aplica al atraso en los demás pagos considerados. La suma ponderada por los pesos relativos obtenidos del análisis de componentes principales corresponde al índice de historia de no pago (*Nopago*).

Por considerar estas cuatro características se pueden obtener 16 puntajes diferentes, de acuerdo a las combinaciones posibles de atrasos en los pagos. En la tabla A2 se muestra un

resumen de los diferentes resultados. Los puntajes obtenidos se catalogan con una calificación arbitraria de los créditos. Por lo general, la calificación crediticia de los créditos tienen una escala desde AAA hasta F de acuerdo al riesgo de no pago. Acá se utilizó la misma calificación de forma ilustrativa, sin embargo, en el presente estudio se tienen en cuenta características que no utilizan las entidades financieras y las calificadoras de riesgos, como lo es la lectura de los atrasos en pagos, que no necesariamente implican atrasos en obligaciones financieras.

Como se puede ver en Cuadro A1, la mayoría de hogares presenta una buena calificación según nuestro indicador. El 78,1% de los hogares se clasificaron entre la mejor calificación, pues declararon no haberse atrasado en ninguno de los pagos que se tuvieron en cuenta.

Cuadro A1

Índice de Historia de no pago			
Indicador nopago	calificación	Frecuencia	Porcentaje
-0.562	AAA	17,915	78.1%
1.122	AA	1,672	7.3%
1.318	A	838	3.7%
1.427	BBB	796	3.5%
2.213	BB	226	1.0%
3.002	B	577	2.5%
3.111	CCC	422	1.8%
3.307	CC	91	0.4%
3.897	C	59	0.3%
4.094	DDD	41	0.2%
4.202	DD	86	0.4%
4.991	D	76	0.3%
5.778	EEE	27	0.1%
5.886	EE	47	0.2%
6.083	E	43	0.2%
7.767	FFF	33	0.1%
Total		22,949	100.0%

Al interior del índice, el atraso de los diferentes pagos pesa de manera heterogénea. Para poder interpretar el peso relativo de las diferentes características, a continuación se presenta el cuadro A2 con las estadísticas descriptivas del indicador. La media del índice es igual a cero (0) por construcción y la desviación estándar es igual a uno coma dos (1,2). Dado que todas las variables tienen un valor de uno (1), si el hogar se atrasa en el pago en cuestión y cero (0) de lo contrario.

Para facilitar la interpretación de las ponderaciones se tiene en cuenta que Un cambio de uno (1) a cero (0) para el pago i , cambia el índice en f_i/s_i , donde “ f_i ” es el ponderador

obtenido con el análisis de componentes principales y “si” es la desviación estándar de la población en dicha característica. Por ejemplo, un hogar que se atrase en el pago de vivienda, tiene un valor en su índice de historia de no pago mayor en 1,9891 respecto a un hogar que sí realizó ese pago en el período de estudio.

Cuadro A2

Componentes del Índice de Historia de No pago				
	f	Media	Desviación Estándar	f/desv estándar
Vivienda	0.5057	0.0695	0.2542	1.9891
Servicios públicos	0.4960	0.0752	0.2637	1.8807
Administración	0.4290	0.0249	0.1546	2.7755
Impuestos	0.5606	0.1269	0.3329	1.6840

Anexo 5. Modelos Probit.

Seguendo a Greene (2002), en estimaciones de tipo econométrico donde variable dependiente es dicotómica (toma los valores de 0 o de 1), se busca estimar la probabilidad de que dicha variable tome un valor determinado (1 ó 0) dados ciertos factores que la explican. Dada una variable dependiente Y y un vector variables explicativas recogidas en X . Se encuentra que:

$$\begin{aligned}\Pr(Y = 1 | X) &= F(X, \beta) \\ \Pr(Y = 0 | X) &= 1 - F(X, \beta)\end{aligned}$$

Donde el conjunto de parámetros β recoge el impacto de los cambios en X sobre la probabilidad de que la variable dependiente tome cierto valor.

Al estimar dicha relación a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) surgen varios problemas: heterocedasticidad, distribución no normal de los errores y las estimaciones podrían arrojar valores mayores que 1 y/o menores que cero en los coeficientes. Adicionalmente el estimador de R^2 deja de ser un indicador de ajuste del modelo.

La literatura recomienda el uso de otro tipo de modelos los cuales producen predicciones consistentes teóricamente. Para un vector de características multiplicado con sus respectivos coeficientes que explican la probabilidad de tomar cierto valor (1 ó 0) se encuentra que:

$$\begin{aligned}\lim_{X, \beta \rightarrow \infty} \Pr(Y = 1 | X) &= 1 \\ \lim_{X, \beta \rightarrow -\infty} \Pr(Y = 0 | X) &= 0\end{aligned}$$

Al ver esta condición, se pueden encontrar infinidad de distribuciones que cumplen con las características anteriormente mencionadas. Sin embargo por lo general se trabajan con distribuciones conocidas. En el caso de la distribución normal se expresa la probabilidad condicional como:

$$\Pr(Y = 1 | X) = \int_{-\infty}^{X' \beta} \phi(t) dt = \Phi(X' \beta)$$

Donde $\Phi(\cdot)$ corresponde a la probabilidad acumulada de la función de distribución normal. Algunos trabajos trabajan con otro tipo de distribución como la logística (modelos logit). Dicha distribución tiene una estructura muy similar a la normal con excepción de las colas de la distribución donde estas son más anchas. En este documento se estimó también un modelo logit, sin embargo los resultados no cambian de manera significativa.

El modelo probabilístico estimado parte de una regresión que iguala el valor esperado de la variable dependiente dados los factores explicativos con la distribución acumulada de probabilidad.

$$E[y | X] = 0 \times [1 - F(X' \beta)] + 1 \times [F(X' \beta)] = F(X' \beta)$$

en particular para el caso del modelo probit se obtiene que el cambio de este valor esperado en torno a X es igual a la función de densidad de la distribución normal multiplicado por los parámetros estimados. De esta forma:

$$\frac{\partial E[y | X]}{\partial X} = \phi(X' \beta) \beta$$