

Los efectos de la productividad sobre la participación en grupos de capital social: un estudio para firmas pequeñas e informales en Colombia

Recibido: 15 de octubre 2024 - Aceptado: 25 de noviembre de 2024

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.14916>

Manuel Felipe Rojas Echeverri*

Resumen

No ha habido un consenso en la literatura sobre la relación entre capital social y firmas pequeñas. Se ha pensado que sustituyen bienes públicos a los que no pueden acceder —y hay evidencia anecdótica en el mundo de firmas pequeñas e informales— participando en asociaciones y grupos de capital social. Mediante una metodología de variables instrumentales se estima el efecto que tiene la productividad por trabajador sobre la participación en grupos de capital social. Los resultados sugieren que las firmas más productivas tienen una mayor probabilidad de pertenecer a asociaciones.

Palabras clave: capital social; capital social formal; asociaciones; cooperativas; informalidad; productividad; variables instrumentales.

Clasificación JEL: Z13, D24.

* Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, 2024. Correo electrónico: manuel.rojasecheverri@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9391-609X>

Para citar este artículo: Rojas Echeverri, M. F. (2024). Los efectos de la productividad sobre la participación en grupos de capital social: un estudio para firmas pequeñas e informales en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 27(1), 1-34. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.14916>

The Effects of Productivity on Participation in Social Capital Groups: A Study of Small and Informal Firms in Colombia

Abstract

There has been no consensus in the literature on the relationship between social capital and small firms. It has been thought that social capital re-places and contributes public goods that these firms cannot access, and there is anecdotal evidence in the world of small and informal firms about their participation in associations and groups of social capital. Based on a methodology of instrumental variables, the effect of productivity per worker on participation in social capital groups is estimated. The results suggest that the most productive firms are more likely to belong to associations.

Keywords: social capital; formal social capital; associations; cooperatives; informality; productivity; instrumental variables.

JEL classification: Z13, D24.

Os efeitos da produtividade sobre a participação em grupos de capital social: um estudo sobre empresas pequenas e informais na Colômbia

Resumo

Não há consenso na literatura sobre a relação entre o capital social e as pequenas empresas. Acredita-se que elas substituem bens públicos aos quais não têm acesso, e há evidências anedóticas em todo o mundo de empresas pequenas e informais que participam de associações e grupos de capital social. Usando uma metodologia de variáveis instrumentais, estima-se o efeito da produtividade por trabalhador na participação em grupos de capital social. Os resultados sugerem que as empresas mais produtivas têm maior probabilidade de pertencer a associações.

Palavras-chave: capital social; capital social formal; associações; cooperativas; informalidade; produtividade; variáveis instrumentais.

Classificação JEL: Z13, D24.

Introducción

Participar en grupos de capital social, como asociaciones, cooperativas u organizaciones de voluntariado, puede traer beneficios importantes para las firmas, como acceso a recursos, representación ante instituciones y mejoras en la productividad. Sin embargo, para las firmas pequeñas e informales, que son mayoría en las economías de países en desarrollo, integrarse a estos grupos no es sencillo. Aunque se ha investigado mucho cómo el capital social beneficia a las firmas, poco se sabe sobre el proceso contrario: cómo factores internos, como la productividad, pueden influir en la participación en estos grupos. Entender qué impulsa esta participación es clave, ya que podría ayudar a diseñar políticas más efectivas para fortalecer la acción colectiva y apoyar a las firmas más vulnerables.

En este trabajo se analiza cómo la productividad afecta la probabilidad de que las firmas pequeñas e informales en Colombia se integren a grupos de capital social. Para esto, se utilizan los datos de la *Encuesta de Microestablecimientos de 2015* (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2017) y se aplica un modelo de variables instrumentales para tratar posibles problemas de endogeneidad. El objetivo es determinar si las firmas más productivas tienen más probabilidades de participar en estos grupos y explorar qué factores explican esta relación.

Los resultados muestran que las firmas más productivas tienen una mayor probabilidad de formar parte de grupos de capital social. Esto se debe a que la productividad reduce las restricciones económicas y ayuda a superar los costos asociados a participar en estas redes. Además, los servicios que las firmas obtienen al integrarse, como representación ante el Estado, capacitación y otros beneficios sociales, son factores clave que explican esta relación. Para garantizar la solidez de los hallazgos, se realizó un análisis de sensibilidad de los instrumentos, confirmando que los resultados se mantienen bajo diferentes supuestos. Estos hallazgos resaltan la importancia de la productividad, no solo como un motor de resultados económicos, sino también como un factor que facilita el acceso a redes de cooperación que pueden fortalecer a las firmas pequeñas e informales.

En este trabajo, el capital social se entiende como los recursos que surgen de redes, normas, relaciones y valores compartidos, presentes tanto en instituciones formales como en interacciones informales (Iyer et al., 2005). Este concepto ha evolucionado para incluir elementos como la confianza y la reciprocidad, que son esenciales para facilitar la cooperación y la acción colectiva (Putnam et al., 1993; Durlauf & Fafchamps, 2004). Sin embargo, integrarse a redes de capital social no es un proceso automático. Como

señala Ostrom (1990), estas redes requieren superar barreras como la falta de confianza, la dificultad para establecer normas comunes y, sobre todo, las restricciones económicas. En este sentido, la productividad es clave, ya que aumenta los recursos disponibles, reduce los costos de participación y facilita que las firmas accedan a los beneficios de estas redes.

Además, North (1990) explica que las instituciones formales e informales pueden ayudar a reducir los costos de transacción, creando un entorno más favorable para la interacción económica y social. Sin embargo, no todas las firmas están en la misma posición para aprovechar estas ventajas. Las firmas más productivas tienen una ventaja adicional, ya que cuentan con los recursos necesarios para superar las barreras económicas que las instituciones no eliminan por completo. Esto refuerza la idea de que la productividad es un factor clave para que las firmas pequeñas e informales logren integrarse a redes colectivas.

Por otro lado, diversos estudios han documentado los beneficios que las firmas pueden obtener al participar en grupos formales e informales. Por ejemplo, Berrous y Francois (2012) muestran que, en Burkina Faso, estar altamente conectado socialmente mejora los beneficios empresariales, y Kebede y Obella (2015) encuentran que el capital social tiene un impacto positivo en la productividad de las firmas informales. Además, casos como el de vendedores ambulantes en Bogotá, Ciudad de México y Lima han demostrado que las asociaciones pueden ser una solución estratégica frente a regulaciones costosas, fomentando cierta autorregulación (Holland, 2015; Bhowmik, 2012). Sin embargo, la mayoría de estos estudios se ha enfocado en los efectos positivos del capital social, sin analizar qué factores determinan la participación en estas redes.

La teoría sugiere que los recursos económicos y la productividad son determinantes clave para la participación en grupos de capital social. Ostrom (1990, 2007) y Tarrow (2011) señalan que las restricciones económicas limitan la capacidad de los actores para contribuir a bienes colectivos, como redes sociales organizadas, lo que implica que las firmas con menos recursos tienen menores incentivos y posibilidades de participar. Esto está alineado con la teoría de acción colectiva, que sostiene que la capacidad de cooperación depende de los recursos disponibles.

A pesar de estas contribuciones teóricas, la literatura empírica ha prestado poca atención a esta dirección de causalidad. Aunque se ha establecido que el capital social genera beneficios para las firmas, no se ha probado de forma empírica cómo la productividad puede influir en la capacidad de una firma para participar en redes de capital social. Estudios como los de Durlauf

y Fafchamps (2004) o Dessi y Piccolo (2016) han destacado que los costos asociados al capital social son un factor crítico, pero no han explorado sistemáticamente esta relación. Por ello, este trabajo busca llenar ese vacío, analizando cómo la productividad afecta la integración de las firmas en redes de capital social en el contexto colombiano.

El presente estudio contribuye a la literatura sobre capital social y desarrollo económico de varias maneras. Primero, aborda una brecha en la investigación al analizar la relación inversa entre productividad y participación en redes de capital social, un aspecto poco explorado en comparación con los efectos tradicionales del capital social sobre la productividad. Segundo, el análisis empírico utiliza una base de datos única de firmas pequeñas e informales en Colombia, lo que permite entender cómo estas empresas, que típicamente enfrentan restricciones económicas, logran acceder a servicios clave a través de estas redes. Este enfoque se alinea con teorías de acción colectiva (Ostrom, 1990) y costos de transacción (North, 1990), ofreciendo evidencia empírica sobre cómo los recursos económicos facilitan la cooperación en contextos de alta informalidad. Finalmente, este trabajo aporta una perspectiva práctica, identificando mecanismos específicos (como los servicios de capacitación, representación ante el Estado y seguridad) que pueden ser relevantes para diseñar políticas públicas que fortalezcan el acceso a redes de capital social para firmas vulnerables, promoviendo así su desarrollo y sostenibilidad.

El estudio está organizado de la siguiente forma. La segunda sección describe los datos y la construcción de las variables. La tercera sección detalla la estrategia empírica utilizada para estimar la relación entre la productividad y la probabilidad de participar en grupos de capital social. La cuarta sección presenta los resultados del análisis. La quinta explora los posibles mecanismos detrás de esta relación. En la sexta sección se discuten las estrategias para asegurar la robustez de los resultados frente a posibles problemas de endogeneidad. Y la última sección ofrece las conclusiones del estudio.

Datos

La principal fuente de datos para este estudio es la *Encuesta de Microestablecimientos de 2015* (DANE, 2017) diseñada para analizar el comportamiento de las microempresas en los sectores de industria, comercio y servicios en Colombia. Según la Ley Mipyme (Ley 905 de 2004), una microempresa se define como una unidad económica con menos de 10 trabajadores y activos

totales que no superen 501 salarios mínimos legales vigentes. Estas empresas constituyen un segmento significativo de la economía nacional y representan el objeto central de análisis de la encuesta.

Originalmente, la encuesta buscaba recolectar datos representativos a nivel nacional sobre los microestablecimientos. Sin embargo, las dificultades asociadas a la corta vida útil de estas firmas y a la falta de confianza en las instituciones estatales complicaron la recolección y el muestreo. Por ello, a partir de 2012 se adoptó un diseño más práctico, enfocándose en firmas con al menos un año de operación, ya que estas ofrecían mayor estabilidad y confiabilidad para los análisis estadísticos.

Aunque estas firmas tienen características que las diferencian de otras pequeñas e informales, como las dedicadas a ventas callejeras, representan la aproximación más cercana disponible en los datos. Como se observa en las estadísticas descriptivas, estas empresas, a pesar de contar con un establecimiento y un periodo mínimo de operación, conservan rasgos típicos de la informalidad, como bajos niveles de acceso a contratos formales y sistemas de seguridad social.

La encuesta recopila información sobre personal ocupado, ventas, uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), actividad económica, condiciones laborales y características propias de las firmas. En 2015, se incluyó una pregunta clave para este análisis, que recogía datos sobre la participación de las firmas en grupos solidarios y de capital social, así como los servicios que obtienen de estas organizaciones. Específicamente, se preguntó si la firma pertenecía a asociaciones, corporaciones, cooperativas, fundaciones o grupos de voluntariado, categorías reconocidas por la Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, entidad encargada de regular este tipo de organizaciones en Colombia.

Las cooperativas son organizaciones cuyo objetivo es producir o distribuir bienes y servicios para satisfacer las necesidades de sus miembros y de la comunidad en general. Estas entidades se caracterizan por su participación democrática, la integración o retiro voluntario de sus miembros y una restricción mínima en los aportes requeridos por parte de los asociados. Existen diferentes tipos de cooperativas, diferenciadas principalmente por la cantidad y el tipo de servicios que ofrecen a sus miembros. Por su parte, las asociaciones y corporaciones tienen un objetivo específico orientado a generar beneficios sociales. Estas organizaciones operan gracias a aportes voluntarios de sus miembros —que pueden ser en dinero, especie o actividades— los cuales no son reembolsables. Los recursos se administran

conforme a los estatutos establecidos por sus miembros fundadores. Las fundaciones, a diferencia de otro tipo de organizaciones, cuentan con personería jurídica. Estas se conforman por personas naturales o jurídicas con el propósito de mejorar el bienestar de un sector, gremio o de la comunidad en general. Son entidades sin ánimo de lucro, con un patrimonio definido desde su creación, y sin un periodo de duración establecido. Además, no pueden ser liquidadas a voluntad de sus miembros. Finalmente, los grupos de voluntariado son organizaciones sin ánimo de lucro que también cuentan con personería jurídica. Estas entidades están orientadas a implementar proyectos que incrementen el bienestar de la comunidad, generalmente a través de la participación activa y desinteresada de sus miembros.

Para el análisis, se construyó una variable binaria que indica si una firma participa (o no) en grupos de capital social. Esta variable sirve como un proxy para medir la formación de capital social en las empresas, aunque se limita a las instituciones formales y deja de lado posibles fuentes informales de cooperación (Gallego & Mendola, 2013). Esta aproximación, basada en la disponibilidad de datos, ha sido utilizada en estudios previos, como los de Paxton (1999), La Ferrara (2002), Costa y Kahn (2003), Lochner, Kawachi, Brennan y Buka (2003), y Helliwell (1996).

La variable de participación en capital social se construyó asignando un valor de 1 si la firma reportó pertenecer a al menos una de las organizaciones descritas previamente (asociaciones, corporaciones, cooperativas, fundaciones o grupos de voluntariado) y un valor de 0 en caso contrario. La segunda variable clave en el análisis es la productividad por trabajador, calculada dividiendo las ventas totales de los últimos 12 meses por el número de trabajadores empleados en el mismo periodo. La variable se construyó de la siguiente forma: si la firma pertenecía a al menos una organización de cualquiera de los tipos antes mencionados, se creó una variable que tuviera el valor de 1 cuando esto ocurriera y de lo contrario 0.

En la tabla 1 se presenta las estadísticas descriptivas de las variables analizadas. Entre los hallazgos más relevantes, solo el 3,3% de las firmas reportaron pertenecer a algún grupo de capital social. La productividad por trabajador tiene un promedio anual de 38 millones de pesos. Adicionalmente, se incluyen variables relacionadas con el tipo de asociación y los servicios recibidos por las firmas, con el objetivo de explorar los posibles mecanismos detrás de la relación causal entre productividad y participación en redes de capital social.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas: variables de interés

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	media	ds	min	max
Panel A: Variables de interés					
Participación en grupos de Cap. Social	36430	0.03	0.18	0	1
Participación en grupos de Cap. Social: Asociación y/o corporación	36430	0.02	0.14	0	1
Participación en grupos de Cap. Social: Cooperativa	36430	0.01	0.11	0	1
Participación en grupos de Cap. Social: Fundación	36430	0.001	0.04	0	1
Participación en grupos de Cap. Social: Grupo de voluntariado	36430	0.0007	0.03	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Comercialización	36430	0.01	0.10	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Financiamiento	36430	0.010	0.10	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Servicios de Seguridad	36430	0.005	0.07	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Capacitación	36430	0.01	0.11	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Representación ante el Estado	36430	0.01	0.10	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Cobertura de riesgos	36430	0.002	0.04	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Beneficios Sociales	36430	0.008	0.09	0	1
¿Qué servicios recibe de las organizaciones?: Actividades Ambientales	36430	0.001	0.03	0	1
Productividad por trabajador*	36430	38.56	56.97	0.003	2400
Panel B: Instrumentos					
¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?	36430	0.19	0.39	0	1
Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014	32893	0.24	0.43	0	1

* En millones de pesos

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se incluye un conjunto de variables que capturan características propias de cada firma y que se emplean como controles en el análisis. Las estadísticas descriptivas de estas variables se presentan en la tabla 2.

Siguiendo la afirmación de Hummel (2016), que indica que el Estado ha incentivado a las firmas informales a organizarse y asociarse, se incorporaron controles que permiten aislar el efecto de la productividad sobre la probabilidad de participar en redes de capital social. Estas variables están relacionadas con distintos grados de informalidad en las firmas.

En primer lugar, teniendo en cuenta una dimensión laboral de la informalidad (Chen, 2016), se incluyeron variables como la proporción de empleados con contrato escrito, la proporción de empleados a quienes se paga un salario y la proporción de empleados que reciben seguridad social. En segundo lugar, bajo una definición más legalista de informalidad (Chen, 2016), se incorporaron variables que reflejan el nivel de registro y control estatal sobre las firmas. Estas incluyen si la firma cuenta con registro mercantil, está inscrita en la cámara de comercio, lleva contabilidad formal o emite facturas a sus proveedores de materias primas.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas: controles

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	media	ds	min	max
Panel C: Controles					
Proporción de trabajadores con contrato escrito	36430	0.16	0.33	0	1
Proporción de trabajadores a los que les paga salud y pensión	36430	0.24	0.38	0	1
¿Tiene algún tipo de contabilidad?	36430	0.71	0.46	0	1
Entrega Factura a sus Proveedores	32893	0.08	0.26	0	1
Proporción de empleados a los que les paga sueldo	36430	0.27	0.39	0	1
¿Este establecimiento tiene Registro Único Tributario (RUT)?	36430	0.78	0.42	0	1
¿Este establecimiento se encuentra registrado en alguna Cámara de Comercio?	36430	0.72	0.45	0	1
¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: Menos de 1 año	36430	0.005	0.07	0	1
¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 1 a 3 años	36430	0.13	0.34	0	1
¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 3 a 5 años	36430	0.15	0.35	0	1
¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 5 a 10 años	36430	0.26	0.44	0	1

Continúa

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	media	ds	min	max
¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: 10 años o más	36430	0.46	0.50	0	1
Número de instrumentos TIC que utiliza en su establecimiento ^a	36430	0.62	1.32	0	22
¿Este establecimiento tiene acceso o utiliza el servicio de Internet?	36430	0.26	0.44	0	1
¿El establecimiento tiene página Web o presencia en un sitio Web?	36430	0.85	0.36	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: No	36430	0.10	0.30	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: En una institución financiera	36430	0.004	0.06	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: En una cooperativa	36430	0.008	0.09	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: En una cadena de ahorro	36430	0.006	0.08	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: En caja de compensación	36430	0.02	0.15	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: A través de familiares y amigos	36430	0.0001	0.01	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: A través de compra de activos	36430	0.009	0.09	0	1
En los últimos 12 meses ¿ha estado ahorrando dinero de su negocio?: Otro	36430	0.24	0.42	0	1
¿El establecimiento ha pedido algún préstamo?	36430	0.06	0.24	0	1

^a Se tienen en cuenta computadores, tablets y celulares.

Fuente: elaboración propia.

Dado que el tiempo es un factor importante para la creación de asociaciones y redes de capital social (Paxton, 1999), se incluyó un control relacionado con el tiempo de operación de la firma. Además, considerando que las tecnologías de la información facilitan la comunicación y la cooperación entre agentes (Thapa & Sein, 2010), se incluyeron variables que miden el acceso a internet, la presencia de la firma en la web y el número de dispositivos tecnológicos disponibles, como computadoras, tablets y celulares.

Por último, se añadió un control que identifica si la firma ha ahorrado o solicitado un préstamo durante el último año. Estas acciones suelen motivar

a los agentes a asociarse, por lo que su inclusión permite aislar el efecto específico de estas variables sobre la formación de capital social.

Estrategia empírica

En esta sección se describe la estrategia empírica utilizada para identificar el efecto de la productividad sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social. Debido a que el capital social también influye en la productividad, existe una clara endogeneidad provocada por la doble causalidad entre estas variables. Por esta razón, se emplea un modelo de variables instrumentales (iv) para estimar el efecto causal promedio local del tratamiento.

Para implementar esta metodología, es fundamental identificar un instrumento que sea independiente de la probabilidad de participar en grupos de capital social, cumpliendo con los supuestos de exclusión y relevancia. Esto significa que el instrumento debe afectar la participación en redes de capital social únicamente a través de su impacto sobre la productividad, sin influencia directa sobre esta variable dependiente.

La primera etapa de este modelo estima el impacto del instrumento sobre la productividad de las firmas, representada por la siguiente ecuación:

$$\ln(prod)_{ijs} = \pi_0 + \delta_j + \tau_s + \pi_1 instrumento_{ijs} + \gamma_1 X_{ijs} + \varepsilon_{ijs}, \quad (1)$$

donde $\ln(prod)_{ijs}$ es el logaritmo natural de la productividad por trabajador de la firma i en el municipio j en el sector s ; $instrumento_{ijs}$ es el instrumento para la firma i en el municipio j en el sector s ; X_{ijs} es un vector que contiene controles específicos de la firma en el municipio j del sector s . La naturaleza de los datos permite realizar efectos fijos de municipio, δ_j . Finalmente, se realizaron las estimaciones con efectos fijos de sector económico τ_s .

La segunda etapa mide el impacto de la productividad por trabajador sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social, de la siguiente forma:

$$caps_{ijs} = \beta_0 + \delta_j + \tau_s + \beta_1 F(\ln(prod)_{ijs}) + \rho_1 X_{ijs} + \epsilon_{ijs}, \quad (2)$$

donde $caps_{ijs}$ es una *dummy* que indica si la firma i participa en algún tipo de grupo de capital social en el municipio j siendo del sector s ; $\ln(\hat{p}rod)_{ijs}$ es la productividad por trabajador estimada en la ecuación (1) para la firma i en el municipio j siendo del sector s ; X_{ijs} es un vector que contiene controles

específicos de la firma en el municipio j del sector s . Por último, δ_j y τ_s son efectos fijos de municipio y sector económico respectivamente.

Para este análisis se utilizaron dos instrumentos diferentes. El primer instrumento indica si la firma recibe pagos a través de medios distintos al efectivo, como transferencias electrónicas. Este instrumento es relevante porque el uso de medios de pago electrónicos facilita la realización de transacciones, lo que puede incrementar los ingresos y, en consecuencia, la productividad por trabajador (Konte & Tetteh, 2023). Se podría argumentar que este instrumento cumple con la restricción de exclusión, ya que depende de características estructurales del mercado al que pertenece la firma, como el tipo de producto y la clientela. Sin embargo, esta posición es difícil de sostener completamente, ya que la decisión de aceptar otros medios de pago también está influenciada por factores internos de la firma, como su pertenencia a grupos de capital social. Esto implica que podría existir una violación parcial de la restricción de exclusión.

El segundo instrumento es un choque financiero ocurrido en 2014. Gracias a la información disponible sobre las firmas un año antes del periodo de análisis, se puede identificar si estas experimentaron eventos como un alza en las tasas de interés o el rechazo de un crédito. Dado que estas variables no dependen directamente de las decisiones internas de las firmas, se puede argumentar que cumplen con la restricción de exclusión. Sin embargo, existe la posibilidad de que el choque tenga un efecto directo sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social, lo que también podría violar parcialmente la restricción de exclusión.

A pesar de estas limitaciones, en la sección 7 se demuestra que al relajar el supuesto de exclusión y realizar dos análisis de sensibilidad, los resultados principales del estudio se mantienen robustos. Esto sugiere que las conclusiones no se ven significativamente afectadas por posibles violaciones a este supuesto.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la estimación del sistema de ecuaciones (1) y (2). Inicialmente, se analizaron los resultados derivados de instrumentar el logaritmo natural de la productividad por trabajador, utilizando como instrumento la variable que indica si la firma recibe pagos a través de medios distintos al efectivo.

La tabla 3 muestra los resultados de la regresión de la primera etapa del modelo de variables instrumentales, lo que permite evaluar la relevancia del instrumento. Cada columna de la tabla representa una especificación

distinta, en la que se incluyen gradualmente diferentes controles y efectos fijos por municipio y sector económico (industria, comercio o servicios).

Los resultados indican que, recibir pagos a través de medios distintos al efectivo es consistentemente significativo para explicar el logaritmo natural de la productividad por trabajador en todas las especificaciones. Aunque el coeficiente varía con la inclusión de controles, su signo siempre es positivo, lo que está en línea con las expectativas teóricas. Este resultado sugiere que disponer de medios de pago alternativos aumenta la capacidad de las firmas para realizar transacciones, incrementando así sus ingresos y su productividad (Konte & Tetteh, 2023).

Tabla 3. Primera etapa ¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Ln (Productividad por trabajador)					
¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?	0.667*** (0.013)	0.298*** (0.015)	0.612*** (0.014)	0.289*** (0.015)	0.637*** (0.013)	0.261*** (0.015)
Constante	2.967*** (0.006)	1.437*** (0.118)	3.013*** (0.018)	1.394*** (0.118)	2.827*** (0.019)	1.052*** (0.117)
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
F-stat	2433	374.3	2021.57	361.01	2327.65	309.89
Observaciones	36430	32893	36430	32893	36430	32893

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

El estadístico F de la primera etapa indica consistentemente valores altos, como se observa en la antepenúltima fila de la tabla 3. Estos valores superan los umbrales críticos establecidos por Stock y Yogo (2005) para pruebas de instrumentos débiles, lo que confirma la relevancia del instrumento seleccionado. Esto garantiza la validez del análisis y permite realizar inferencias causales confiables mediante la metodología de mínimos cuadrados en dos etapas.

La tabla 4 presenta los resultados de la segunda etapa. Los estimadores indican que la productividad por trabajador tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de participar en grupos de

capital social. En particular, un incremento de una unidad en el logaritmo natural de la productividad por trabajador se asocia con un aumento de entre 3% y 4% en la probabilidad de pertenecer a uno de estos grupos.

Cada columna de la tabla 4 muestra los resultados obtenidos al incorporar progresivamente controles adicionales, así como efectos fijos de sector económico y municipio. Los resultados son consistentemente robustos, con coeficientes que muestran poca variación, a pesar de los diferentes conjuntos de controles incluidos. Esto refuerza la solidez de los hallazgos y sugiere que el efecto estimado no es sensible a especificaciones alternativas del modelo.

Tabla 4. Segunda etapa ¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Participación en grupos de Cap. Social					
Ln (Productividad por trabajador)	0.0389*** (0.004)	0.0265** (0.012)	0.0383*** (0.005)	0.0304** (0.012)	0.0371*** (0.005)	0.0408*** (0.014)
Constante	-0.0869*** (0.0133)	-0.00695 (0.0235)				
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
Endog. P value	0.000	0.121	0.000	0.043	0.000	0.010
Observaciones	36430	32893	36430	32893	36430	32893

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

Además, se llevó a cabo la prueba de endogeneidad, cuya hipótesis nula establece que el logaritmo natural de la productividad por trabajador es exógeno, lo que implicaría que una especificación basada en mínimos cuadrados ordinarios sería suficiente. Sin embargo, en casi todas las especificaciones, esta hipótesis es rechazada, lo que confirma que la productividad es una variable endógena. Por lo tanto, se requiere el uso de un modelo de variables instrumentales para obtener estimaciones consistentes.

La tabla 5 presenta los resultados de la forma reducida de la especificación mencionada. Los efectos del instrumento sobre la variable dependiente son estadísticamente significativos y tienen el signo esperado (positivo), lo que indica que el instrumento tiene un impacto causal sobre la probabilidad

de participar en grupos de capital social. Este efecto se interpreta como indirecto, operando a través del logaritmo natural de la productividad por trabajador. Además, los resultados son robustos a la inclusión progresiva de diferentes controles, lo que refuerza la validez de las conclusiones obtenidas.

Tabla 5. Forma reducida ¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Participación en grupos de Cap. Social					
¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?	0.0260*** (0.003)	0.00790** (0.004)	0.0235*** (0.003)	0.00879** (0.004)	0.0236*** (0.003)	0.0107*** (0.004)
Constante	0.0286*** (0.001)	0.0311* (0.016)	0.0491*** (0.004)	0.0526*** (0.017)	0.0627*** (0.004)	0.0626*** (0.017)
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
Observaciones	36430	32893	36430	32893	36430	32893

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al instrumentar el logaritmo natural de la productividad por trabajador, con la variable que indica si la firma experimentó un choque financiero entre 2013 y 2014. La tabla 6 muestra los resultados de la regresión de la primera etapa del modelo de variables instrumentales. Como se observa, haber enfrentado un choque financiero en ese periodo tiene un efecto negativo sobre la productividad por trabajador, lo cual es consistente con las expectativas teóricas. Aunque el coeficiente varía ligeramente con la inclusión de controles adicionales, la significancia estadística del instrumento se mantiene, demostrando su relevancia. Estos resultados son robustos frente a la incorporación de diferentes conjuntos de controles.

El estadístico F de la primera etapa indica valores consistentemente altos, superando los umbrales críticos establecidos para pruebas de instrumentos débiles. Esto valida la aplicabilidad de la metodología de mínimos cuadrados en dos etapas, para estimar los efectos causales de la productividad sobre la participación en grupos de capital social. Al igual que con el

instrumento basado en los medios de pago, la restricción de exclusión será abordada en las dos siguientes secciones para evaluar posibles violaciones.

Tabla 6. Primera etapa. Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Ln (Productividad por trabajador)					
Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014	-0.289*** (0.014)	-0.165*** (0.013)	-0.222*** (0.013)	-0.128*** (0.013)	-0.231*** (0.013)	-0.133*** (0.012)
Constante	3.166*** (0.007)	1.515*** (0.118)	3.274*** (0.018)	1.463*** (0.119)	3.096*** (0.019)	1.103*** (0.118)
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
1F-stat	431.4	163.234	273.372	105.174	301.84	117.712
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

La tabla 7 presenta los resultados de la segunda etapa del modelo de variables instrumentales. Los coeficientes estimados muestran que la productividad por trabajador tiene un efecto positivo y significativo sobre la participación en grupos de capital social. En particular, un incremento de una unidad en el logaritmo natural de la productividad por trabajador se asocia con un aumento del 4% en la probabilidad de pertenecer a uno de estos grupos.

Cada columna de la tabla refleja los resultados obtenidos al incorporar de manera progresiva distintos conjuntos de controles, así como efectos fijos de sector económico y municipio. Los resultados son consistentes, con coeficientes que muestran poca variación, a pesar de las diferencias en las especificaciones, lo que refuerza la robustez de los hallazgos.

Asimismo, se realizó la prueba de endogeneidad, que confirma la necesidad del uso de variables instrumentales. Al igual que en los resultados obtenidos al instrumentar con la variable de medios de pago, se rechaza consistentemente la hipótesis nula de exogeneidad del logaritmo natural de la productividad por trabajador, lo que valida el enfoque metodológico adoptado.

Tabla 7. Segunda etapa. Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Participación en grupos de Cap. Social					
Ln (Productividad por trabajador)	0.0412*** (0.007)	0.0456*** (0.013)	0.0409*** (0.009)	0.0509*** (0.017)	0.0333*** (0.009)	0.0421*** (0.016)
Constante	-0.0937*** (0.023)	-0.0348 (0.025)				
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
Endog. P value	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.002
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: elaboración propia.

La tabla 8 muestra los resultados de la forma reducida. Como se puede observar el instrumento tiene un efecto con el signo y significancia esperada sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social, si solamente la afectara a través de la productividad por trabajador.

Tabla 8. Forma reducida. Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Participación en grupos de Cap. Social					
Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014	-0.0119*** (0.002)	-0.00756*** (0.002)	-0.00909*** (0.002)	-0.00657*** (0.002)	-0.00772*** (0.002)	-0.00564*** (0.002)
Constante	0.0366*** (0.001)	0.0343** (0.016)	0.0588*** (0.004)	0.0556*** (0.017)	0.0734*** (0.005)	0.0648*** (0.017)
Controles	No	Si	No	Si	No	Si
Efectos fijos de municipio	No	No	Si	Si	Si	Si

Continúa

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Participación en grupos de Cap. Social					
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	Si	Si
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos al instrumentar con la variable de medios de pago distintos al efectivo y con la variable de choque financiero entre 2013 y 2014 son consistentes en términos de signo, magnitud y significancia estadística. Esta similitud refuerza la validez y la robustez de los hallazgos, lo que respalda la confiabilidad del enfoque metodológico utilizado.

Estos resultados son coherentes con la teoría de que la capacidad de las firmas pequeñas para asociarse en organizaciones de capital social depende de los recursos disponibles. En particular, los hallazgos confirman que las restricciones económicas limitan los incentivos para participar en redes colectivas, lo que refuerza la importancia de la productividad como un factor clave en la formación de capital social.

Mecanismos y canales

Los resultados indican que las firmas con mayor productividad tienen una probabilidad significativamente mayor de participar en grupos de capital social. En esta sección, se exploran los posibles mecanismos y canales a través de los cuales la productividad afecta dicha participación.

La principal hipótesis es que, a medida que las firmas incrementan su productividad y acumulan mayores ingresos, demandan servicios esenciales para su funcionamiento, servicios que los grupos de capital social pueden proporcionar. Estos incluyen representación ante el Estado, capacitaciones para el personal y servicios de seguridad, entre otros, que se vuelven cada vez más necesarios a medida que la firma crece y acumula más años de operación.

Para evaluar esta hipótesis, se estima el sistema de ecuaciones (1) y (2), restringiendo la muestra según la antigüedad de las firmas. Este enfoque permite analizar si existen efectos heterogéneos asociados a los años de funcionamiento, bajo el supuesto de que las firmas más antiguas, al ser

más rentables y tener niveles de productividad más altos, tienen mayores probabilidades de participar en grupos de capital social. Asimismo, se espera que estas firmas hayan requerido, con mayor frecuencia, servicios que faciliten su operación sostenida en el tiempo.

Para comprobar esta hipótesis, se llevó a cabo el siguiente ejercicio. En la primera etapa, se mantiene la especificación presentada en la ecuación (1). En la segunda etapa, se utiliza la siguiente especificación:

$$serv_{ijs} = \beta_0 + \delta_j + \tau_s + \beta_1 F(Ln(\hat{prod})_{ijs}) + \rho_1 X_{ijs} + \epsilon_{ijs}, \quad (3)$$

donde $serv_{ijs}$ es una *dummy* que indica si la firma i participa en algún tipo de grupo de capital social y recibe determinado servicio de este grupo¹, en el municipio j siendo del sector s ; $Ln(\hat{prod})_{ijs}$ es la productividad por trabajador estimada en la ecuación (1) para la firma i en el municipio j siendo del sector s ; X_{ijs} es un vector que contiene controles específicos de la firma en el municipio j del sector s , y δ_j y τ_s son efectos fijos de municipio y sector económico respectivamente. Esta especificación tiene el objetivo de ver si hay efectos diferenciados por el tipo de bien o servicio que están recibiendo las firmas.

La tercera especificación para comprobar esta hipótesis conserva la primera etapa, representada por la ecuación (1). En la segunda etapa, se utiliza la siguiente estimación:

$$grup_{ijs} = \beta_0 + \delta_j + \tau_s + \beta_1 F(Ln(\hat{prod})_{ijs}) + \rho_1 X_{ijs} + \epsilon_{ijs}, \quad (4)$$

donde $grup_{ijs}$ es una *dummy* que indica si la firma i participa en algún tipo de grupo de capital social dado que es una asociación, una cooperativa, una fundación o un grupo de voluntariado. Esto en el municipio j siendo del sector s ; $Ln(\hat{prod})_{ijs}$ es la productividad por trabajador estimada en la ecuación (1) para la firma i en el municipio j siendo del sector s ; X_{ijs} es un vector que contiene controles específicos de la firma en el municipio j del sector s y δ_j, τ_s son efectos fijos de municipio y sector económico respectivamente.

El objetivo de esta especificación es analizar si existen efectos diferenciados según el tipo de grupo al que pertenecen las firmas. Dado que cada grupo cumple funciones distintas, como se explicó anteriormente,

1 Los servicios pueden ser beneficios puramente sociales (como ayudas a servicios funerarios), servicios de seguridad, cobertura de riesgos, servicios de financiación, representación ante el Estado, servicios de comercialización, servicios de capacitación y servicios ambientales.

esta especificación complementa y refuerza los resultados obtenidos en la especificación (3).

Resultados

Los resultados indican que el efecto de la productividad sobre la participación en grupos de capital social es significativo únicamente en las empresas con mayor antigüedad. Además, este efecto se observa solo en aquellos casos donde los grupos ofrecen servicios específicos y determinados tipos de organizaciones.

Como se muestra en la tabla 9, el análisis de efectos heterogéneos por antigüedad revela que el impacto positivo y significativo de la productividad sobre la participación en grupos de capital social se encuentra únicamente en las firmas con más de 10 años de funcionamiento. Este resultado es consistente al utilizar cualquiera de los dos instrumentos propuestos en este estudio. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el efecto causal está relacionado con la antigüedad de la firma.

Tabla 9. Efectos heterogéneos por antigüedad de la firma

Variables	(1) ¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: Menos de 1 año	(2) ¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 1 a 3 años	(3) ¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 3 a 5 años	(4) ¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: De 5 a 10 años	(5) ¿Cuánto tiempo lleva funcionando el negocio?: 10 años o más
Panel A: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014					
Ln (Productividad por trabajador)	-0.000408 (0.019)	0.175* (0.104)	0.0286 (0.024)	-0.0260 (0.026)	0.0741*** (0.028)
Observaciones	129	3,477	4,766	8,915	15,589
Panel B: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014					
Ln (Productividad por trabajador)	-0.0683 (0.066)	0.00647 (0.053)	0.0379 (0.029)	0.0234 (0.024)	0.0488** (0.019)
Observaciones	129	3478	4770	8916	15600

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: elaboración propia.

Los resultados presentados en la tabla 10 confirman la hipótesis de que los servicios disponibles a través de los grupos de capital social desempeñan un papel crucial en la decisión de participar en ellos. Además, estos hallazgos refuerzan la relación entre la antigüedad de la firma y su participación, ya que, a medida que las firmas crecen en tamaño, los bienes y servicios que requieren se vuelven determinantes para integrarse en estas redes.

En particular, los resultados muestran que la productividad de las firmas está positivamente y significativamente relacionada con la adquisición de servicios específicos, como beneficios sociales, servicios de seguridad, representación ante el Estado, capacitación y servicios ambientales. Parece que estos servicios son fundamentales para que las firmas decidan participar en grupos de capital social.

Tabla 10. Resultados según servicio que obtienen de grupos de capital social

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Variables	Beneficios Sociales	Servicios de Seguridad	Cobertura de Riesgos	Servicios de Financiación	Representación ante el Estado	Servicios de comercialización	Servicios de Capacitación	Servicios Ambientales
Panel A: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014								
Ln (Productividad por trabajador)	0.0206** (0.008)	0.0131** (0.006)	0.00220 (0.004)	-0.00293 (0.009)	0.0270*** (0.009)	-0.00534 (0.009)	0.0318*** (0.009)	0.00702*** (0.002)
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876
Panel B: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014								
Ln (Productividad por trabajador)	0.0293*** (0.008)	0.00945* (0.006)	0.00550 (0.004)	0.0107 (0.008)	0.00436 (0.008)	0.00901 (0.008)	0.0162* (0.009)	0.00182 (0.003)
Observaciones	32893	32893	32893	32893	32893	32893	32893	32893

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados se confirman con los presentados en la tabla 11, donde la productividad muestra efectos positivos y significativos sobre

la participación en asociaciones y/o corporaciones. Estos grupos, creados con objetivos sociales específicos, están estrechamente relacionados con los servicios identificados en la tabla 10. Este patrón es consistente con casos documentados previamente, como el de los recicladores en Bogotá (Rosaldo, 2016), donde la organización colectiva permitió a los participantes acceder a beneficios sociales y económicos clave.

Tabla 11. Resultados según el tipo de grupo de capital social

Variables	(1) Participación en grupos de Cap. Social: Asociación y/o corporación	(2) Participación en grupos de Cap. Social: Cooperativa	(3) Participación en grupos de Cap. Social: Fundación	(4) Participación en grupos de Cap. Social: Grupo de voluntariado
Panel A: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014				
Ln (Productividad por trabajador)	0.0320*** (0.012)	0.0151 (0.010)	-0.00146 (0.004)	0.00387** (0.002)
Observaciones	32876	32876	32876	32876
Panel B: Instrumento recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014				
Ln (Productividad por trabajador)	0.0296*** (0.011)	0.00955 (0.008)	0.00324 (0.003)	0.00198 (0.002)
Observaciones	32893	32893	32893	32893

Nota. Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de este estudio están alineados con las ideas de Dessi y Piccolo (2016), quienes señalan que los costos asociados al capital social pueden ser un obstáculo importante para la cooperación, especialmente para las firmas con menos recursos. Este trabajo aporta evidencia empírica que confirma cómo, en el caso de firmas pequeñas e informales en Colombia, la productividad es un factor clave para superar estas barreras económicas.

En particular, se encontró que las firmas más productivas tienen mayores probabilidades de participar en grupos de capital social. Esto refuerza la idea de que, contar con recursos económicos suficientes no solo permite absorber los costos iniciales de asociarse, sino que también facilita el acceso a servicios fundamentales que estas redes ofrecen, como capacitación, representación ante el Estado y beneficios sociales.

Además, las conclusiones coinciden con las teorías de Ostrom (1990) y North (1990), que destacan la importancia de superar restricciones económicas y organizacionales para fomentar la cooperación en bienes colectivos. En este sentido, este estudio aporta un nuevo ángulo al demostrar cómo las redes de capital social pueden funcionar como sustitutos de mecanismos formales, especialmente en economías con altos niveles de informalidad como la colombiana.

Pruebas de sensibilidad

Dado que la restricción de exclusión de los instrumentos podría no cumplirse completamente, en esta sección se realizan dos análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de los estimadores al relajar este supuesto. El primer enfoque corresponde al método propuesto por Conley, Hansen y Rossi (2012), y el segundo se basa en la metodología desarrollada por Nevo y Rosen (2012).

Ambas metodologías incorporan supuestos explícitos sobre la posible endogeneidad de los instrumentos y permiten estimar los efectos causales bajo distintos valores hipotéticos de esta endogeneidad. Esto proporciona una evaluación más completa de la robustez de los resultados frente a posibles violaciones del supuesto de exclusión.

Análisis de sensibilidad Conley et al. (2012)

Esta metodología asume que la endogeneidad del instrumento está relacionada de manera lineal con la variable dependiente de interés. Además, se supone que esta relación es cercana a cero y se denota como γ . Bajo este supuesto, la primera etapa del modelo no se ve afectada y se especifica de la siguiente forma para cada firma i :

$$\text{Ln}(\text{prod})_i = \pi_0 + \pi_1 \text{instrumento}_i + \varepsilon_i. \quad (5)$$

Mientras que la segunda etapa será:

$$\text{caps}_i = \beta_0 + \beta_1 F(\text{Ln}(\text{prod})_{ijs}) + \gamma \text{instrumento}_i + \epsilon_i. \quad (6)$$

A partir de la ecuación (6) es posible estimar el verdadero valor del efecto causal, siempre que se conozca el valor de γ . Sin embargo, dado que este valor no es observable, los autores proponen varios métodos que hacen

supuestos sobre el soporte o la distribución de γ , lo que permite aproximar el efecto bajo diferentes escenarios de endogeneidad.

Si suponemos que el soporte de γ es $[-\delta, \delta]$, se pueden construir los intervalos de confianza, que son la unión de los intervalos de confianza de los distintos β_1 , que resultan al estimar la siguiente ecuación a distintos valores de δ , y que van a indicar los valores en los que podrá estar el verdadero efecto causal:

$$caps_i - \gamma_0 instrumento_i = \beta_0 + \beta_1 F(Ln(prod)_{ijs}) + \epsilon_i, \quad (7)$$

donde $\gamma_0 \in [-\delta, \delta]$. Para realizar este ejercicio se supusieron varios valores de δ , con el fin de encontrar el valor de la endogeneidad donde la significancia y signo del efecto causal de interés se ven comprometidos.

En este estudio, se realizaron únicamente supuestos sobre el soporte de γ , sin asumir ninguna distribución específica, por dos razones. Primero, este enfoque es el más directo y sencillo para implementar. Segundo, los intervalos de confianza más amplios se generan bajo este supuesto, lo que implica que, si el efecto causal mantiene su significancia y signo con esta metodología, cualquier análisis adicional que asuma una distribución específica sería redundante.

Análisis de sensibilidad Nevo y Rosen (2012)

La metodología propuesta por Nevo y Rosen (2012) parte de dos supuestos fundamentales. El primero es que la endogeneidad del instrumento, medida como la correlación entre el instrumento y el error (ρ_{zu}), es menor o igual a la endogeneidad de la variable de interés con el error (ρ_{xu}). El segundo supuesto es que ambas correlaciones tienen el mismo signo.

Con esto en mente se puede crear una variable de la siguiente forma:

$$\lambda = \frac{\rho_{zu}}{\rho_{xu}}. \quad (8)$$

Luego, por definición $\lambda \in [0,1]$. Los autores logran demostrar que existe una variable que cumple la restricción de exclusión, que es una combinación ponderada del instrumento y de la variable endógena y que tiene la siguiente forma:

$$V(\lambda) = \sigma_x Instrumento_i - \lambda \sigma_z \ln(productividad_i) \quad (9)$$

donde σ_x es la desviación estándar de $\ln(\text{productividad}_i)$ y σ_z es la desviación estándar del instrumento. Como el verdadero valor de λ es desconocido, se hicieron distintas estimaciones con λ tomando valores entre 0 y 1. El objetivo de este análisis es evaluar si la significancia y el signo del efecto causal se mantienen inalterados. Si esto ocurre, se demostraría que el efecto causal es robusto frente a la endogeneidad del instrumento.

Este ejercicio se realizó únicamente utilizando el instrumento basado en el choque financiero entre 2013 y 2014. Esto se debe a que se espera que la endogeneidad de este instrumento tenga el mismo signo positivo que el error, dado que la relación entre la productividad y la probabilidad de participar en grupos de capital social es positiva. De manera similar, es probable que el choque esté correlacionado con la probabilidad de participar en grupos de capital social, ya que las firmas podrían asociarse como respuesta al choque financiero, buscando acceso a servicios financieros o mejores opciones de ahorro dentro de estos grupos.

Además, se espera que esta correlación sea menor, ya que el choque ocurrió un año antes, lo que reduce su efecto directo en comparación con la productividad por trabajador del periodo actual.

Resultados pruebas de sensibilidad

Resultados análisis de sensibilidad Conley et al. (2012)

La figura 1 presenta los resultados del análisis de sensibilidad sobre la endogeneidad del instrumento que indica si la firma recibe medios de pago distintos al efectivo. Bajo el supuesto de que el soporte de γ es $[-\delta, \delta]$, el eje horizontal muestra distintos valores de δ , mientras que el eje vertical representa los valores del efecto causal estimado del logaritmo natural de la productividad por trabajador sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social.

Las líneas punteadas en la figura corresponden a los intervalos de confianza estimados mediante esta metodología. Estos intervalos representan la unión de los intervalos de confianza del estimador para cada valor del soporte de γ , proporcionando una medida robusta de la sensibilidad del efecto causal ante diferentes grados de endogeneidad del instrumento.

Como se observa en la figura 1, los intervalos de confianza solo toman valores positivos y no incluyen el cero hasta que δ supera un valor de 0.02. Esto indica que el signo y la significancia del efecto causal estimado son robustos frente a niveles de endogeneidad del instrumento inferiores al 2%.

Este valor es considerable, especialmente al compararlo con los resultados de la forma reducida presentados en la columna 1 de la tabla 5. En ese caso, el efecto directo del instrumento sobre las variables de interés tendría que representar prácticamente la totalidad del efecto global para que los resultados obtenidos mediante el modelo de variables instrumentales (IV) perdieran su significancia estadística.²

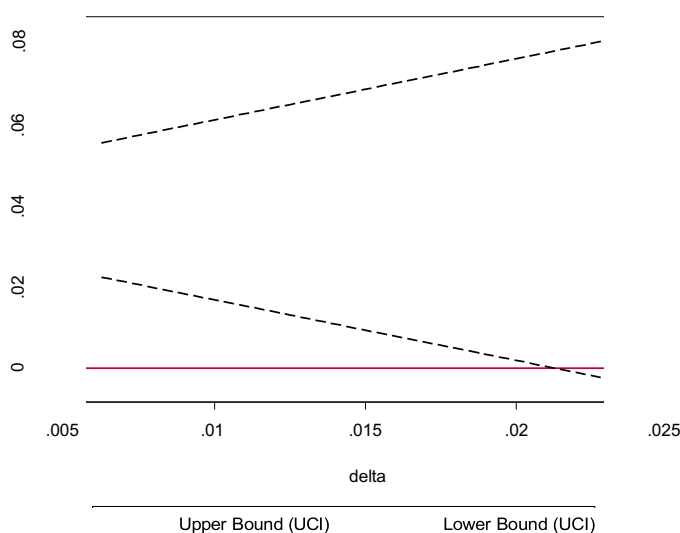


Figura 1. Intervalos de confianza al 90% del efecto causal instrumentando con si ¿Recibe otros medios de pago distintos a efectivo?

Fuente: elaboración propia.

La figura 2 presenta los resultados del análisis de sensibilidad cuando se instrumenta el logaritmo de la productividad por trabajador, utilizando el choque financiero entre 2013 y 2014. A diferencia de los resultados obtenidos con el instrumento basado en medios de pago, los intervalos de confianza estimados bajo esta metodología no incluyen el cero hasta que δ supera un valor de 0.008. Esto implica que los resultados obtenidos con este instrumento no son robustos frente a niveles de endogeneidad superiores al 0.8%. Sin embargo, este umbral sigue siendo relativamente alto en comparación con los resultados de la forma reducida presentados en la columna 1 de la tabla 8.

2 Este análisis parte de que, si hubiera endogeneidad en los instrumentos, la forma reducida capturaría la endogeneidad del instrumento γ , y el efecto de la variable de interés.

A pesar de que los efectos estimados con este instrumento no son tan robustos a su endogeneidad, los resultados obtenidos al instrumentar con la variable de medios de pago distintos al efectivo demuestran ser robustos y mantienen el signo esperado, lo que refuerza la validez de los hallazgos principales.

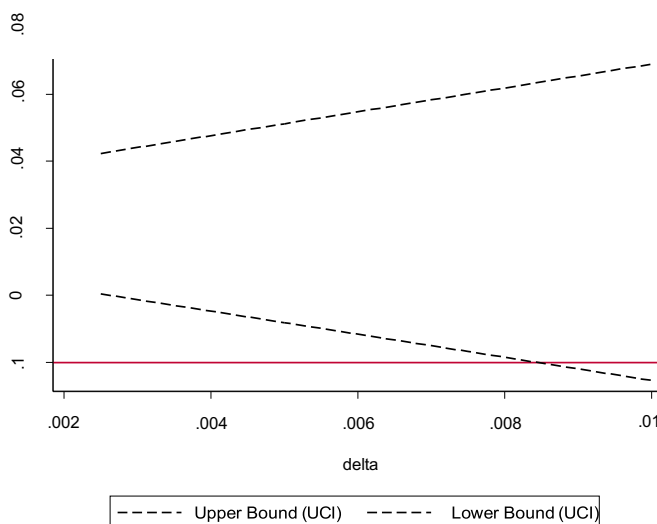


Figura 2. Intervalos de confianza al 90% del efecto causal instrumentando con choque financiero entre 2013 y 2014

Fuente: elaboración propia.

Resultados análisis de sensibilidad Nevo y Rosen (2012)

El análisis de sensibilidad realizado para evaluar los resultados obtenidos al instrumentar con el choque financiero entre 2013 y 2014 se presenta en las tablas 12 y 13. En la tabla 12 se muestran los resultados de la primera etapa, utilizando instrumentos creados con diferentes valores de λ . Como se observa, todos los instrumentos son relevantes y los estadísticos F superan ampliamente los umbrales críticos, lo que valida la aplicabilidad de la metodología de mínimos cuadrados en dos etapas para estimar los efectos causales.

La tabla 13 presenta los resultados del análisis de sensibilidad. La primera columna muestra los coeficientes estimados con el instrumento original, mientras que las columnas siguientes presentan los efectos calculados al variar λ entre 0.1 y 1 en la construcción del instrumento basado en la ecuación (7).

Tabla 12: Primera etapa instrumentos imperfectos

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	Ln (Productividad por trabajador)										
Recibió algún choque financiero entre 2013 y 2014		$\lambda=0.1$	$\lambda=0.2$	$\lambda=0.3$	$\lambda=0.4$	$\lambda=0.5$	$\lambda=0.6$	$\lambda=0.7$	$\lambda=0.8$	$\lambda=0.9$	$\lambda=1$
V(0.1)	-0.289*** (0.014)	-0.480*** (0.012)									
V(0.2)			-0.670*** (0.012)								
V(0.3)				-0.828*** (0.011)							
V(0.4)					-0.952*** (0.011)						
V(0.5)						-1.044*** (0.009)					
V(0.6)							-1.107*** (0.009)				
V(0.7)								-1.146*** (0.008)			

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	Ln (Productividad por trabajador)										
		$\lambda=0.1$	$\lambda=0.2$	$\lambda=0.3$	$\lambda=0.4$	$\lambda=0.5$	$\lambda=0.6$	$\lambda=0.7$	$\lambda=0.8$	$\lambda=0.9$	$\lambda=1$
V(0.8)									-1.165***		
									(0.008)		
V(0.9)									-1.170***		
									(0.007)		
V(1)									-1.163***		
									(0.006)		
Constante	3.166*** (0.00680)	3.159*** (0.006)	3.095*** (0.006)	2.985*** (0.006)	2.842*** (0.006)	2.679*** (0.007)	2.508*** (0.008)	2.335*** (0.009)	2.168*** (0.009)	2.010*** (0.009)	1.862*** (0.009)
F-stat	461.3	1502.37	3166.09	5347.88	7990.37	11070.2	14594.3	18588.1	23084.7	28117.9	33718.2
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876

Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13: Segunda etapa instrumentos imperfectos

Variables	Participación en grupos de Cap. Social									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Ln (Productividad por trabajador)	0.0412*** (0.007)	0.0271*** (0.004)	0.0220*** (0.003)	0.0193*** (0.002)	0.0177*** (0.002)	0.0166*** (0.002)	0.0158*** (0.001)	0.0152*** (0.001)	0.0147*** (0.001)	0.0144*** (0.001)
Constante	-0.093*** (0.023)	-0.050*** (0.012)	-0.034*** (0.009)	-0.026*** (0.007)	-0.021*** (0.006)	-0.017*** (0.005)	-0.015*** (0.004)	-0.013*** (0.004)	-0.011*** (0.004)	-0.010*** (0.004)
Controles	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Efectos fijos de municipio	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Efectos fijos de sector	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Observaciones	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876	32876

Errores Estándar Robustos en Paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: elaboración propia.

Los resultados indican que, aunque el tamaño del efecto varía significativamente dependiendo del valor de λ , tanto el signo como la significancia del efecto causal de la productividad por trabajador sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social se mantienen consistentes. Esto sugiere que el signo y la significancia del efecto son robustos a la endogeneidad del instrumento, bajo los supuestos establecidos por esta metodología.

Conclusiones

Los hallazgos de este trabajo tienen implicaciones importantes tanto teóricas como prácticas. Desde un punto de vista teórico, este estudio expande la literatura existente al mostrar que la productividad no solo es un resultado del capital social, sino también un factor clave que facilita el acceso a estas redes. Esto proporciona evidencia empírica en línea con las teorías de Dessi y Piccolo (2016), quienes argumentan que los costos asociados al capital social pueden actuar como una barrera para la cooperación, especialmente para las firmas menos productivas.

Desde una perspectiva práctica, los resultados identifican servicios específicos que son determinantes para que las firmas pequeñas e informales se integren en redes de capital social. Este hallazgo es relevante para el diseño de políticas públicas que busquen reducir las barreras económicas para la cooperación y fortalecer las capacidades productivas de las firmas más vulnerables.

Este estudio utiliza la pregunta introducida en 2015 en la *Encuesta de Microestablecimientos* de Colombia (DANE, 2017) para analizar los efectos de la productividad por trabajador sobre la probabilidad de participar en grupos de capital social. Aunque esta encuesta se limita a un estudio de caso, los resultados presentados representan una contribución relevante a la literatura empírica sobre la formación de capital social.

Los hallazgos indican que la probabilidad de participar en grupos de capital social aumenta a medida que crece la productividad de las firmas. Estos resultados son consistentes con teorías que subrayan la importancia de los recursos económicos en las decisiones de asociación, como la propuesta por Dessi y Piccolo (2016), quienes argumentan que la utilización del capital social conlleva costos que requieren un nivel mínimo de recursos para ser asumidos.

Además, se identificó uno de los posibles mecanismos que explican esta relación: las firmas más productivas no solo disponen de los recursos necesarios para participar, sino que también encuentran los servicios ofrecidos por estos grupos más atractivos y esenciales para su funcionamiento. En

particular, se observó que la probabilidad de participación aumenta cuando los grupos proporcionan servicios de capacitación, seguridad, beneficios sociales, representación ante el Estado y servicios ambientales. Estos servicios han sido fundamentales en otros casos documentados, como el de los recicladores en Bogotá, donde la organización colectiva demostró ser exitosa (Rosaldo, 2016).

Finalmente, los resultados son robustos frente a posibles violaciones del supuesto de exclusión en el modelo de variables instrumentales. Los análisis de sensibilidad mostraron que los hallazgos se mantienen bajo diferentes supuestos de endogeneidad. Esto se comprobó utilizando la metodología de Conley, Hansen y Rossi (2012) con el instrumento de medios de pago distintos al efectivo, y la metodología de Nevo y Rosen (2012) con el instrumento de choque financiero entre 2013 y 2014. Ambos enfoques respaldan la validez de los resultados obtenidos en este estudio.

Referencias

- Berrous, J. -F, & Francois, C. (2012). The Personal Networks of Entrepreneurs in an Informal African Urban Economy: Does the 'Strength of Ties' Matter? *Review of Social Economy*, 70(1), 1-30. <https://doi.org/10.1080/00346764.2011.577347>
- Bhowmik, S. (Ed.). (2012). *Street Vendors in the Global Urban Economy*. Taylor & Francis.
- Chen, M. (2016). The Informal Economy: Recent Trends, Future Directions. *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 26(2), 155-172. <https://doi.org/10.1177/1048291116652613>
- Conley, T., Hansen, C., & Rossi, P. (2012). Plausibly Exogenous. *The Review of Economics and Statistics*, 94(1), 260-272. https://doi.org/10.1162/REST_a_00139
- Costa, D., & Kahn, M. (2003, febrero). Understanding the Decline in American Social Capital, 1953-1998. *Kyklos*, 56(1), 17-46. <https://doi.org/10.1111/1467-6435.00208>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2017). *Encuesta de Microestablecimientos de 2015*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/microestablecimientos>
- Dessi, R., & Piccolo, S. (2015, mayo). Merchant Guilds, Taxation and Social Capital [Working Paper, TSE-581]. Toulouse School of Economics. https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/wp/2015/wp_tse_581.pdf

- Durlauf, S., & Fafchamps, M. (2004, mayo). *Social Capital* [NBER Working Paper 10485]. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w10485>
- Gallego, J., & Mendola, M. (2013, octubre). Labour Migration and Social Networks Participation in Southern Mozambique. *Economica*, 80(320), 721-759. <https://www.jstor.org/stable/24029730>
- Helliwell, J. (1996). Economic Growth and Social Capital in Asia. En R. Harris (Ed.), *The Asia Pacific Region in the Global Economy: A Canadian Perspective*. University of Calgary Press.
- Holland, A. (2015). The Distributive Politics of Enforcement. *American Journal of Political Science*, 59(2), 357-371. <https://doi.org/10.1111/ajps.12125>
- Hummel, C. (2016). Disobedient Markets: Street Vendors, Enforcement, and State Intervention in Collective Action. *Comparative Political Studies*, 50(11), 1-32. <https://doi.org/10.1177/0010414016679177>
- Iyer, S., Kitson, M., & Toh, B. (2005). Social Capital, Economic Growth and Regional Development. *Regional Studies*, 39(8), 1015-1040. <https://doi.org/10.1080/00343400500327943>
- Kebede, G., & Obella, F. (2015). *Social Capital and the Urban Informal Economy: The Case of Street Vendors in Addis Ababa, Ethiopia* [Tesis doctoral, University of Trento School of Social Sciences]. http://eprints-phd.biblio.unitn.it/1503/1/Thesis-Kebede%2C_Getahun_Fenta_Final.pdf
- Konte, M., & Tetteh, G. K. (2023). Mobile money, traditional financial services and firm productivity in Africa. *Small Business Economics*, 60(3), 745-771. <https://doi.org/10.1007/s11187-022-00613-w>
- La Ferrara, E. (2002, agosto). Inequality and group participation: theory and evidence from rural Tanzania. *Journal of Public Economics*, 85(2), 235-273. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(01\)00102-5](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(01)00102-5)
- Ley 905 de 2004. Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. 02 de agosto de 2004. D. O. N.º 45628. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14501>
- Lochner, K., Kawachi, I., Brennan, R., & Buka, S. (2003, abril). Social Capital and Neighborhood Mortality Rates in Chicago. *Social Science and Medicine*, 56(8), 1797-1805. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00177-6](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00177-6)
- Nevo, A., & Rosen, A. (2012). Identification with imperfect instruments. *The Review of Economics and Statistics*, 94(3), 659-671. <https://www.jstor.org/stable/23261470>
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.

- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (2007). Collective action theory. En C. Boix, & S. Stokes (Eds.), *Oxford handbook of comparative politics* (Cap. 8, pp. 186-208). Oxford University Press.
- Paxton, P. (1999, julio). Is Social Capital Declining? A Multiple Indicator Assessment. *American Journal of Sociology* 105(1), 88-127. <https://doi.org/10.1086/210268>
- Putnam, R., Leonardi, R., & Nanetti, R. (1993). *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton University Press.
- Rosaldo, M. (2016, agosto). Revolution of the garbage dump: The political and economic fundations of the colombian recycler movement, 1986-2011. *Social Problems*, 63(3), 351-372. <https://doi.org/10.1093/socpro/spw015>
- Stock, J., & Yogo, M. (2005). Testing for Weak Instruments in Linear iv Regression. En D. Andrews (Ed.), *Identification and Inference for Econometric Models* (Parte I, Cap. 5, pp. 80-108). Cambridge University Press.
- Tarrow, S. (2011). *Power in movement: Social movements, collective action and politics*. Cambridge University Press.
- Thapa, D., & Sein, M. (2010, 12 de diciembre). *ICT, social capital and development: the case of a mountain region in Nepal* [Working Paper]. Third Annual sig Global Development Workshop. Association for Information Systems, AIS, Saint Louis, USA. <https://aisel.aisnet.org/globdev2010/1/>