

BANCO DE GUATEMALA

Documentos de Trabajo

CENTRAL BANK OF GUATEMALA

Working Papers

No. 130

**AHORRO Y TIERRA: EL EFECTO DE LAS TASAS
DE INTERÉS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD
AGRÍCOLA AGREGADA***

Año 2014

Autor:

Jorge Alejandro Álvarez García-Tuñon

*Mención Honorífica, reconocimiento otorgado por el Jurado Calificador del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central Dr. Manuel Noriega Morales, Edición XXV





BANCO DE GUATEMALA

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

*****©*****

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

Es importante resaltar el papel que juega la tasa sobre ahorros en esta economía. Tomando como fijos el salario manufacturero, los precios, y los parámetros de la función de producción, una reducción en la tasa sobre ahorros reduce los beneficios de trabajar en el sector manufacturero (ya que $y^n(\hat{m}, p_l) = r_s(\hat{m})(\omega + \hat{m} + p_l \hat{l})$), lo que hace al sector agrícola más atractivo. Consecuentemente, una reducción en la tasa de ahorros disponible incrementa el número de (pequeños) agricultores y reduce el tamaño promedio de las unidades agrícolas. Este mecanismo, en última instancia, es el que produce una depresión en la productividad agrícola agregada.

4. Solución y simulación numérica del modelo

Para ilustrar los efectos de la tasa de interés sobre ahorros en la distribución de la tierra y la productividad agrícola agregada, se computa un ejemplo numérico. Este ejercicio no pretende proveer predicciones cuantitativas exactas, sino ilustrar las predicciones cualitativas del mecanismo discutido anteriormente. Como resultado, y dada la naturaleza abstracta y reducida del modelo, no se procede a una calibración formal del mismo sino a la escogencia de parámetros apropiados que ilustren la mecánica del modelo.

Para la función de producción y preferencias, uso parámetros utilizados por Adamopoulos y Restuccia (2013), quienes calibran una función de productividad usando datos del censo agropecuario de EEUU y utilizan esta función para analizar diferencias internacionales en productividad agrícola. En particular, se escogen $\theta = .89$, $\gamma = .54$, y $\rho = 24$ para replicar las proporciones observadas de tierra y capital con respecto a producción así como la razón de capital agrícola por unidad de tierra. Debido a que x es interpretado como capital agrícola en su modelo, esta parametrización exagera el rol de los bienes

intermedios de producción en el modelo desarrollado anteriormente pero retiene las propiedades cualitativas asociadas con los retornos decrecientes a escala y la complementariedad de la tierra y los bienes intermedios en la producción.

Similarmente, los parámetros $\bar{a} = .035$ y $\alpha = .01$ – los cuales son calibrados para replicar el porcentaje de empleo agrícola en un ambiente distinto – también son utilizados para ilustrar propiedades cualitativas. Este análisis se abstiene de modelar explícitamente los efectos de precios internacionales y de PTF para aislar el mecanismo en cuestión, y por lo tanto se utilizan $p_a = 1$, $p_x = 1$ y $A = 1$. Finalmente, con fines de simplificar la ilustración del mecanismo, el choque de productividad z puede tomar dos valores, $\{\bar{z} - \delta_z, \bar{z} + \delta_z\}$, con igual probabilidad, donde $\bar{z} = 1$ y δ_z son escogidos ad hoc de tal forma que el riesgo de invertir en tierra sea lo suficientemente bajo para que algunos agentes se unan a la agricultura pero lo suficientemente alto para que algunos agentes trabajen en el sector manufacturero dados los otros parámetros del modelo.¹⁹

En la siguiente sección, estadísticas de productividad agrícola agregada son computadas para economías con distintos niveles de desarrollo financiero. Después, los mecanismos a través del cual las diferencias en productividad agregada surgen son analizados.

¹⁹ En el modelo, si no hay riesgo, todos los agentes escogerían ser agricultores dado que esto ofrecería un retorno más alto. Similarmente si hay demasiado riesgo nadie se unirá a la agricultura. El valor $\delta_z = .25$ se escoge para ilustrar el caso donde hay tanto agricultores como trabajadores asalariados en el sector manufacturero dados los otros parámetros del modelo.

4.1 Simulaciones en equilibrio competitivo

Se considera una economía donde la riqueza está distribuida uniformemente, pero la mitad más rica de la población tiene acceso a una mejor tasa sobre ahorros que la mitad más pobre. En concreto, la mediana de la distribución inicial de los bienes manufactureros \tilde{m} es tal que $r_s(\hat{m}) = r_s^r$ para todo $\hat{m} \geq \tilde{m}$ y $r_s(\hat{m}) = r_s^p = r_s^r - \delta_r$ para todo $\hat{m} < \tilde{m}$. Intuitivamente, δ_r refleja el nivel de subdesarrollo de las opciones de ahorro disponibles para la parte más pobre de la población. Debido a que no se tiene información detallada acerca de las tasas sobre ahorros y préstamos para la parte más pobre de la población, los valores $r_s^r = 6\%$ y $r_s^p = 10\%$ son ingresados ad hoc al modelo con valores razonables dados los datos disponibles.²⁰ La gráfica 2 presenta estadísticas agregadas de los distintos equilibrios cuando se aumenta la brecha de tasas de interés δ_r . De esta forma, la tasa de retorno de instrumentos de ahorro disponibles para los pobres disminuye de izquierda a derecha mientras nos movemos hacia un sistema financiero menos desarrollado.

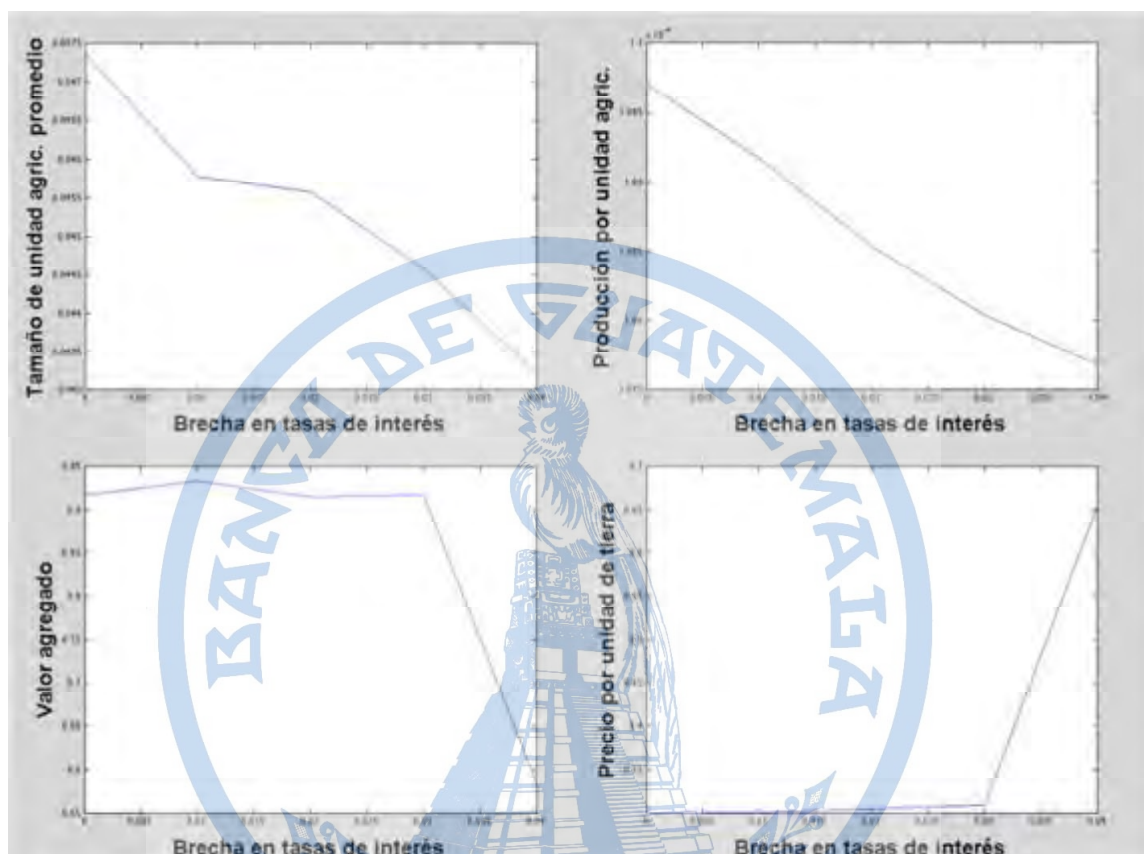
Varias características de esta gráfica son reveladoras. Como primer punto, la reducción de la tasa disponible sobre ahorros induce una caída en el tamaño promedio de las unidades agrícolas. Esto ocurre porque la caída en dicha tasa disminuye los beneficios de vender la dotación de tierra y trabajar como asalariado en el sector manufacturero. Como resultado, agentes anteriormente indiferentes son motivados a permanecer como agricultores por la reducción de la tasa, lo que aumenta el número total de agricultores y reduce el tamaño de las unidades agrícolas. Como segundo punto, el precio de la tierra incrementa como resultado de la demanda incrementada de tierra. Este resultado proviene

²⁰ En los datos, la brecha promedio entre las tasas de ahorro y préstamos es 4.4 %

de modelar la tierra solamente como medio de producción agrícola. El subdesarrollo financiero, en este caso, causa un aumento en el número de agricultores, lo que aumenta los precios. No obstante, cabe aclarar que este fenómeno no estaría presente en un modelo donde otro sector menos desarrollado en economías emergentes compitiera por las mismas unidades de tierra, y no cambiaría las otras predicciones del modelo. Debido a que estamos interesados en aislar la dinámica de la distribución de tierra y productividad agrícola en esta investigación, se evita modelar más explícitamente al sector manufacturero sin afectar de ninguna forma los resultados cualitativos del modelo.

Finalmente, y como punto más importante, las baja tasas de interés sobre ahorro disponible produce una depresión en la productividad agrícola agregada. Esto ocurre porque más agentes con pocos recursos se dedican a la agricultura cuando existe menos acceso a instrumentos de ahorro con tasas más altas de interés. Como consecuencia de tener más agricultores con poco poder adquisitivo, el producto agregado por unidad agrícola cae y el valor agregado del sector agrícola se reduce. Este razonamiento produce el resultado principal de esta sección: que la depresión en las tasas sobre ahorros producen una de distribución de tierra improductiva. En otras palabras, cuando agricultores pobres no están integrados a un sistema financiero desarrollado, estos utilizan la tierra como medio de ahorro y deprimen así la productividad agregada del sector agrícola.

Gráfica 2: Resultados de equilibrio para economías con distinto grado de desarrollo financiero



Nota: Equilibrios para diferentes tasas de interés sobre ahorros. Las dotaciones de los bienes de manufactura es uniforme. Los parámetros utilizados para la simulación son $\theta = .89, \gamma = .54, \rho = .24, A = 1, \bar{a} = .0035, \alpha = .01, L = .035, p_a = 1, p_x = 1, z = 1, \delta_z = .25, \omega = \bar{a}p_a, r_b = 1.1, r_s^r = 1.06$.

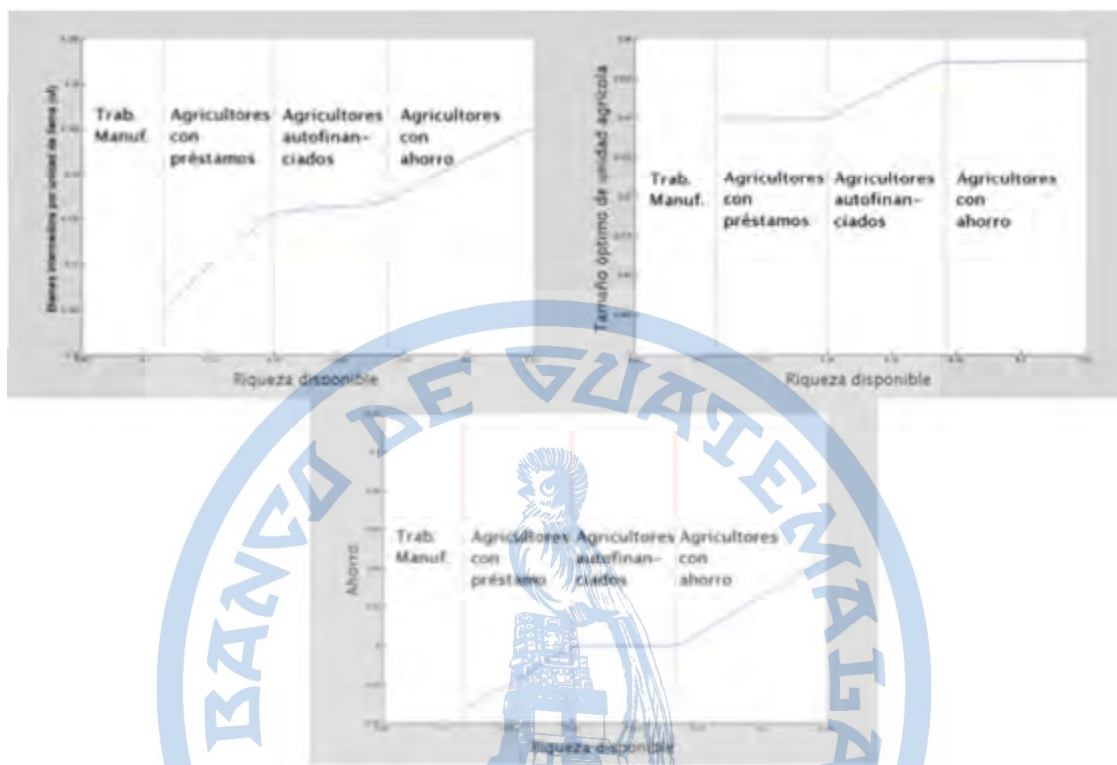
4.2 Comportamiento de los agentes individuales

Los resultados de equilibrio competitivo mostrados son causados por el comportamiento diferenciado de agentes con distintos niveles de riqueza. Para clarificar la conexión entre el comportamiento de agentes individuales y los resultados agregados de equilibrio computados, a continuación se fija el precio de la tierra y se analizan las

decisiones de agentes individuales. La gráfica 3 muestra el nivel óptimo de tierra, bienes intermedios de producción, ahorro y préstamos para agentes con distintos niveles de riqueza, tomando como fijas las tasas de interés sobre ahorros y préstamos ($r_b, r_s(\hat{m}) = r_s$).

Se pueden observar *cuatro tipos de comportamiento* dependiendo de la dotación inicial de riqueza: *trabajo en manufactura, agricultura con préstamos, agricultura autofinanciada, y agricultura con ahorro*. En los niveles más bajos de la distribución de riqueza, los agentes más pobres son más aversos al riesgo de inversiones agrícolas y tienen menos recursos para invertir en bienes intermedios de producción para sus tierras. Estos agentes encuentran que los beneficios de vender sus tierras, trabajar en el otro sector y ahorrar los ingresos de estas operaciones resultan mayores que los beneficios de ser agricultor. $U(y^n(\hat{m}, p_l)) > E(U(y^f(x(\hat{m}), l(\hat{m}), z, \hat{m}, p_l))$). En adición, la decisión de unirse al sector manufacturero está afectada por la tasa sobre ahorros disponible. Esto es porque la tasa sobre ahorros afecta el valor de vender la tierra y trabajar en el sector manufacturero. Un agente que deja la agricultura tiene $y^n(\hat{m}, p_l) = r_s * (\hat{m} + p_l * \hat{l})$ recursos disponibles para el consumo en el segundo período; por lo tanto, una caída en la tasa sobre ahorros hace la opción de dejar la agricultura menos atractiva. Al movernos de un sistema financiero desarrollado a uno menos desarrollado, hay un desplazamiento hacia la izquierda del primer corte de la gráfica 3, ya que un agente anteriormente indiferente ahora encuentra menos valor en vender su tierra. Como resultado, más agentes se vuelven agricultores cuando se reducen las tasas sobre los ahorros disponibles para los más pobres. Es este mecanismo el que está detrás de la baja en el tamaño de la unidad agrícola promedio en equilibrio ya ilustrada en la gráfica 2.

Gráfica 3: Comportamiento de las unidades agrícolas por nivel de riqueza disponible



Nota: El tamaño óptimo de la unidad agrícola (l), el uso de bienes intermedios de producción (x/l), y el ahorro (s) son presentados. Los parámetros utilizados son $\theta = .89, \gamma = .54, \rho = .24, A = 1, \bar{a} = .0035, \alpha = .01, L = .035, p_a = 1, p_x = 1, z = 1, \delta_z = .25, \omega = \bar{a}p_a, r_b = 1.1, r_s^r = 1$.

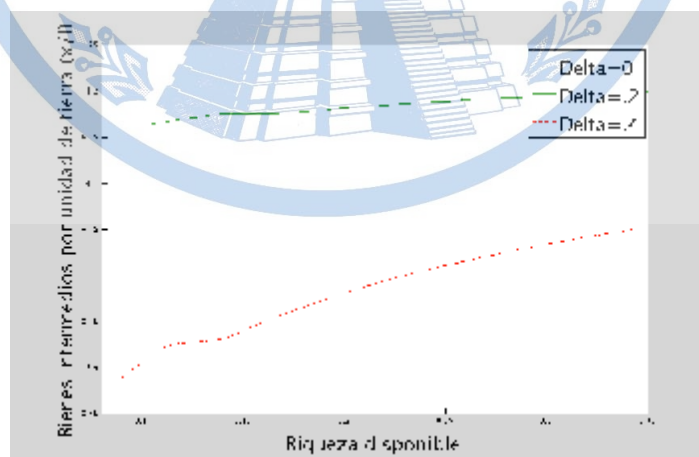
Enfocándonos ahora en agentes con ligeramente más poder adquisitivo en la gráfica 3, podemos observar que estos comienzan a tolerar el riesgo de inversiones agrícolas, pero necesitan de préstamos para poder producir. Asimismo, mientras se incrementa la riqueza, los agentes dejan eventualmente de pedir préstamos y el caso medio de agricultores autofinanciados aparece. Un agente con un nivel de riqueza dentro de este rango halla las tasas de interés sobre préstamos demasiado caras y encuentra mejores retornos en inversiones dentro de su propia unidad agrícola que en los instrumentos de ahorro

disponibles. Como resultado, este agente medio no ahorra ni presta, sino que financia su producción de su propio bolsillo. Finalmente, los agentes más ricos tienen suficiente poder adquisitivo para la producción agrícola y contar con un excedente para el ahorro. Estos también invierten más en bienes intermedios de producción, y son por lo tanto los que dirigen las unidades agrícolas más productivas.

En adición, la gráfica 3 muestra que el uso de tierra y bienes intermedios son crecientes con respecto a los recursos disponibles dentro de los cuatro tipos de comportamiento antes mencionados. Esto es el reflejo de la aversión relativa al riesgo decreciente inducida por el requisito mínimo de subsistencia que puede ser inferido en el último término de las ecuaciones (4),(5), y (6). Con el propósito de clarificar la mecánica a través de la cual el riesgo afecta las decisiones de inversión de los agricultores la gráfica 4 presenta la proporción óptima de bienes intermedios por unidad de tierra (x/l) para agricultores con distintos niveles de riqueza, tomando el precio de la tierra como fijo. Cada línea representa la decisión óptima de los agricultores para distintas transformaciones de la distribución de riesgo $h_z(z)$ que aumentan la varianza pero preservan la media (en este caso, distintos valores de δ_z). Con ausencia de riesgo ($\delta_z = 0$), el último término de la ecuación 4 desaparece, y el uso de bienes intermedios de producción es independiente del nivel de riqueza como lo muestra la línea horizontal en la gráfica 4. Cuando el riesgo aumenta, este término se vuelve relevante y reduce la demanda de bienes intermedios de producción lo cual se refleja en la gráfica como un desplazamiento hacia debajo de las curvas. Por otra parte, debido a que el nivel mínimo de subsistencia induce ARR decreciente con respecto a riqueza, las diferencias en el uso de los bienes intermedios de

producción son mucho mayores mientras nos acercamos al nivel mínimo de subsistencia a la izquierda de la gráfica. Este es precisamente el principal conductor de las diferencias de productividad entre unidades agrícolas grandes y pequeñas dentro de cada tipo de comportamiento descrito. Es por esto que, dentro de cada categoría de agricultor, el uso de bienes intermedios y la productividad por unidad agrícola es creciente con la riqueza. Este efecto del riesgo, por lo tanto, explica la pendiente positiva de las curvas para cada grupo del gráfico 3. También revela por qué al movernos de un sistema financiero desarrollado hacia uno subdesarrollado, como ilustra el gráfico 2, el tamaño promedio de las unidades agrícolas causa una caída en la productividad. Los agricultores más pobres son más sensibles al riesgo y por tanto menos productivos; como consecuencia, las bajas tasas de interés sobre ahorros producen más agricultores pobres, pequeños, e improductivos.

Gráfica 4: Uso de bienes intermedio por nivel de riesgo



Nota: Delta se refiere al rango de los valores posibles de z . Los parámetros utilizados son $\theta = .89$, $\gamma = .54$, $\rho = .24$, $A = 1$, $\bar{a} = .0035$, $\alpha = .01$, $L = .035$, $p_a = 1$, $p_x = 1$, $z = 1$, $\delta_z = .25$, $\omega = \bar{a}p_a$, $r_b = 1.1$, $r_s^r = 1$.

5. Evidencia Empírica

A continuación se presenta evidencia transversal internacional para apoyar tres resultados del modelo desarrollado: 1) El subdesarrollo financiero está asociado con la distribución de la tierra; 2) El promedio de la unidad agrícola promedio incrementa el uso de bienes intermedios de producción que aumentan la productividad por unidad de tierra; y 3) inversiones altas en bienes intermedios de producción están positivamente correlacionados con la productividad agrícola agregada. A continuación se describen los datos a utilizarse y se procede a la presentación de los resultados.

5.1 Descripción de los datos

Medidas de productividad agrícola agregada y la distribución de tierra entre unidades agrícolas compilada por Vollrath (2007) para 92 países se utilizan para nuestro análisis. Además, datos sobre la distribución de la tierra, originalmente recopilados por Deninger y Squire (1998), provienen de los censos agrícolas compilados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) que datan del período 1953 a 1993. Hay más de una observación para tan solo 54 países de la muestra, así que solo se utiliza la muestra más reciente para el análisis transversal de los datos. La medida utilizada para medir la distribución de la tierra es el tamaño promedio de las unidades agrícolas para cada país, donde una unidad agrícola se define como una “unidad económica de producción bajo una sola gerencia”, sin tomar en cuenta quién es el propietario legal. Variables sobre producción y trabajo se obtienen de FAOSTAT, así como una medida de uso de fertilizante que sirve como proxy de los bienes intermedios de producción.

Acorde con la investigación existente sobre productividad agrícola, el índice de calidad de tierra de Peterson (ICTP) cuya elaboración se detalla en Peterson (1987) es utilizado para controlar por diferencias en la calidad de la tierra. Esto consiste en el valor predicho de tierra agrícola por hectárea dividido por el valor promedio de tierra agrícola de todos los países. El logaritmo del valor de la tierra por acre es en sí un promedio ponderado del porcentaje de tierras no irrigadas con cosechas, el porcentaje de tierras irrigadas, y el logaritmo del promedio de largo plazo de la precipitación anual.²¹

Por otra parte, datos sobre tasas de ahorro y desarrollo financiero se recopilaron de la Base de Datos de Desarrollo Financiero y Estructura del Banco Mundial ensamblados originalmente por Beck et. al. y actualizados en 2013. La medida relevante de estos datos es la brecha en las tasas de interés entre depósitos y préstamos. Se utiliza esta medida tanto porque es una estadística ampliamente utilizada para medir el desarrollo financiero en la investigación existente, como porque provee un proxy de los retornos disponibles a los ahorradores comerciales agrícolas en comparación con los retornos disponibles a los agentes más ricos de otros sectores que tienen acceso a otros instrumentos de inversión tanto en la economía local como extranjera.

Finalmente, se adoptará una estrategia de variables instrumentales para intentar apaciguar los riesgos de endogeneidad en las regresiones. Con este fin, datos sobre *orígenes legales* compilados por LaPorta et al. (1999) son utilizados. Esta base de datos clasifica los sistemas legales de cada país con las tradiciones legales Británicas, Francesas, Socialistas,

²¹ Los coeficientes para la ponderación son derivados de los datos del censo agrícola de EE.UU. Por lo tanto, la medida de calidad de tierra es el valor de producción de tierras estacionales con las mismas características geográficas y climáticas.

Escandinavas, y Alemanas y, a pesar de los problemas asociados con la validez de la restricción de exclusión, han sido utilizados en una variedad de estudios como una fuente exógena de variación de los niveles de desarrollo financiero.

5.2 Variación en la distribución de tierra, desarrollo financiero y producción agrícola

Existe gran variación en la distribución de tierra, productividad y desarrollo financiero entre países. Mientras que la mediana del tamaño de unidades agrícolas en África del Sub-Sahara se encuentra alrededor de 2.3 Ha, esta es 20 Ha en los países de la OCDE, y la variación es significativa dentro de cada una de estas regiones. Además, como se mencionó en la introducción, la productividad agrícola varía mucho más que las medidas de productividad total a través de países, lo cual es consistente con la varianza en la producción agrícola por unidad de tierra y trabajador (medida como la producción medida con precios internacionales una vez deducidos los gastos de insumos de producción) y el uso de fertilizantes que se incluyen en la Tabla 1.²² En adición, las brechas en las tasas de interés también varían, con brechas más pequeñas en los países de la OCDE y las peores en Latinoamérica y África. Las secciones a continuación explotan esta variación y utilizan esta medida como proxy para las tasas de ahorro disponibles a distintas partes de la población en los países de la muestra.

²² La calidad de tierra juega un papel importante en explicar la variación ya que países con la productividad más baja tienden a tener regiones desérticas clasificadas como tierra agrícola. Sin embargo, estas diferencias permanecen una vez se incluye un control por diferencias en calidad de tierra.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas

Variable	Promedio	Desviación Standard	Min.	Max.	N
Producción agric. por Ha	580.442	739.115	6.004	4847	91
Producción agric. por trabajador	5682.13	9367.435	34.044	38345	89
Unidad agrícola promedio (Ha)	70.247	378.771	0.8	3601	91
Fertilizante por Ha	58.694	82.788	0*	357	87
Población agric. Ha	0.364	0.53	0.001	3.026	89
Brecha en tasas de interés	4.418	2.67	0.706	13.28	88
Calidad de tierra (ICTP)	102.7	45.555	27	249	80
Tierra agric. irrigada (%)	0.088	0.151	0**	0.743	86
Tierra agric. (Miles de Ha)	29910.963	76182	12	464481	82
Gini (ingresos)	40.716	9.461	23.94	60.84	79

* El uso de fertilizante más bajo es de Mali con 0.0004.

** El porcentaje más bajo de tierras irrigadas es Botswana con 0.00004.

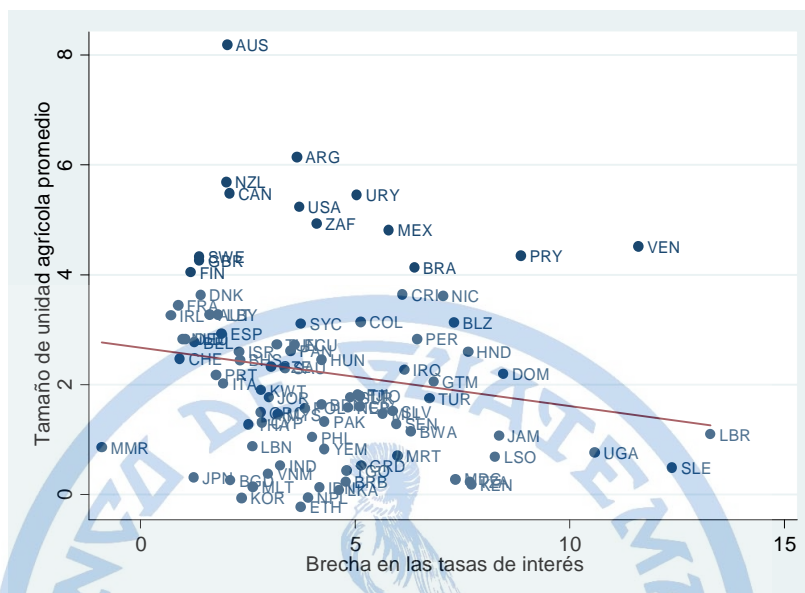
Nota: Datos agrícolas provienen del censo agrícola más reciente disponible.

La brecha en tasas de interés es el promedio por país de los años en la muestra.

5.3 Evidencia sobre el impacto del desarrollo financiero en el tamaño promedio de las unidades agrícolas

La gráfica 5 relaciona la brecha en las tasas de interés con el logaritmo del tamaño promedio de las unidades agrícolas. Como esperado, el poder predictivo de esta medida de desarrollo financiero es bastante bajo, con la densidad poblacional jugando un papel fundamental en países como Australia y Argentina. La tabla 2 toma en cuenta esta variable y, siguiendo la metodología de la investigación en economía agrícola comparada, añade el ICTP para controlar por diferencias en la calidad de la tierra. Un control en la inequidad de los ingresos también es añadido. Una vez se incluyen estos controles, patrones emergen. Como lo sugiere el modelo teórico, los países que están menos desarrollados financieramente exhiben unidades agrícolas promedio más pequeñas. Además, la magnitud de los resultados es significativa, ya que un incremento de un punto porcentual en el spread está asociado con un aumento de 10-20% en el tamaño promedio de las unidades agrícolas.

Gráfica 5: Tamaño de unidad agrícola promedio por brecha en las tasas de interés



Interpretar el coeficiente de esta regresión lineal como un efecto causal, sin embargo, es problemático por la posibilidad de un sesgo producto de la omisión de variables no observadas. Puede ser el caso de que haya variables correlacionadas tanto con el desarrollo financiero como con la inequidad en la distribución de la tierra. Como un intento para corregir este problema, se sigue la metodología utilizada por investigaciones sobre desarrollo financiero y por tanto se utilizar el origen legal de cada país como variable instrumental. Es importante mencionar, sin embargo, que cabe la posibilidad de que los orígenes legales afecten la distribución de tierra por una variedad de canales que van más allá del desarrollo financiero.²³ Habiendo mencionado esta consideración, se reportan no obstante los resultados del modelo de variable instrumental en la tabla 2, los cuales indican un efecto causal negativo aunque no estadísticamente significativo. En conjunto, los datos

²³ Véase LaPorta et al. (2008) para un resumen de los múltiples canales por los cuales los orígenes legales afectan derechos de propiedad, desarrollo financiero y otros resultados económicos así como los problemas potenciales de su uso como variables instrumentales.

son consistentes con las correlaciones predichas por el modelo entre desarrollo financiero y la distribución de tierra.

Tabla 2: Logaritmo de la unidad agrícola promedio (Ha)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Brecha en tasas de interés	-0.123 (0.066)	-0.102 (0.051)	-0.108 (0.055)	-0.204** (0.066)	-0.321 (0.291)
Log trabajadores por Ha		-0.675*** (0.089)	-0.697*** (0.121)	-0.635*** (0.125)	-0.582** (0.185)
ICTP			0.000540 (0.004)	-0.000221 (0.005)	-0.00134 (0.006)
Log tierra irrigada				-0.639 (1.357)	-1.022 (1.712)
Gini (ingresos)				0.0410* (0.019)	0.0586 (0.045)
Constante	2.767*** (0.340)	1.376*** (0.322)	1.330 (0.744)	0.431 (0.966)	0.507 (1.071)
<i>N</i>	88	86	78	73	72
<i>R</i> ²	0.039	0.432	0.455	0.497	0.474
<i>F</i>	3.460	31.60	20.63	13.24	10.91
Instrumentos					OL

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

5.4 Evidencia sobre el impacto del tamaño de las unidades agrícolas sobre la inversión en bienes intermedios de producción.

La gráfica 6 indica la correlación entre el tamaño promedio de las unidades agrícolas y el uso de bienes intermedios de producción. Una correlación positiva es notable, aunque el efecto de los ingresos totales del país explican buena parte de la varianza entre países. La tabla 3 presenta regresiones que controlan tanto por calidad de tierra como por

ingresos nacionales. Los ingresos agregados son incluidos en esta regresión para controlar por la productividad de otros sectores ya que estamos interesados en el efecto de la distribución de tierra sobre el uso de bienes intermedios. Se puede ver que los ingresos no son significativos en esta regresión y que el tamaño promedio de las unidades agrícolas permanece positivamente asociado con el uso de fertilizante por hectárea. De esta forma, la correlación positiva generada por el modelo entre el tamaño promedio de las unidades agrícolas y los bienes intermedios de producción es consistente con el patrón observado en la evidencia empírica entre países.

Gráfica 6: Log. de utilización de fertilizante por Ha por tamaño de unidad agrícola promedio

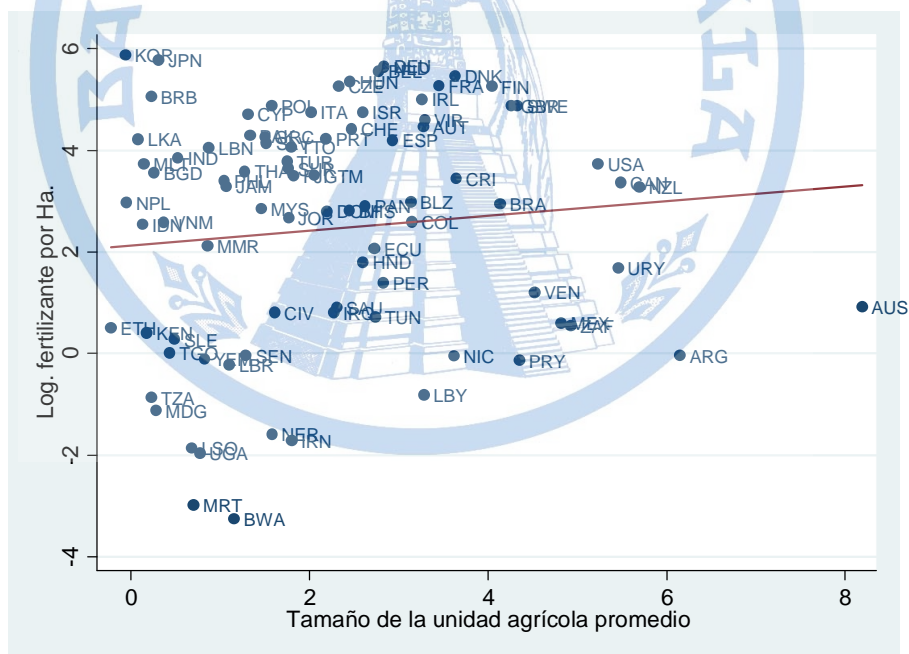


Tabla 3: Logaritmo del uso de fertilizante por Ha

	(1)	(2)	(3)
Log unidad agrícola promedio	0.146 (0.163)	0.463** (0.159)	0.411** (0.145)
ICTP		0.0312*** (0.006)	0.0245*** (0.006)
Log tierra irrigada			5.588** (1.973)
Log PIB			5.05e-13 (0.000)
Constante	2.127*** (0.456)	-1.784* (0.854)	-1.370 (0.836)
N	87	80	71
R ²	0.009	0.271	0.399

Errores estandar en paréntesis.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Gráfica 7: Log. de producción por Ha. y el uso de fertilizante por Ha

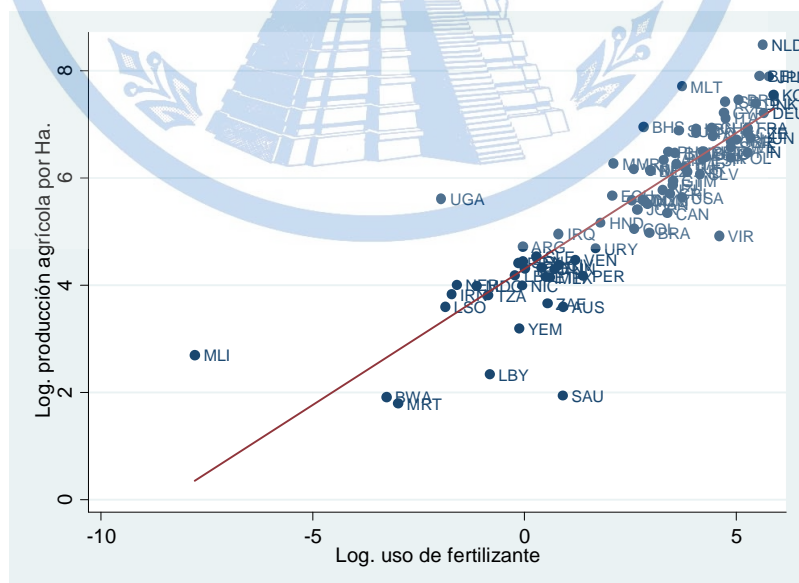


Tabla 4: Log. de la producción agrícola por Ha

	(1)	(2)	(3)	(4)
Log. fertilizante por Ha	0.508*** (0.031)	0.542*** (0.033)	0.504*** (0.033)	0.513*** (0.036)
Tierra agric. total		-0.00000276** (0.000)	-0.00000240** (0.000)	-0.00000211* (0.000)
ICTP			0.00489** (0.002)	0.00438* (0.002)
Log unidad agrícola promedio (Ha)				-0.0303 (0.053)
Constante	4.304*** (0.110)	4.294*** (0.125)	3.891*** (0.183)	3.979*** (0.240)
N	87	78	73	73
R ²	0.756	0.793	0.540	0.811

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

5.5 Evidencia sobre el impacto de bienes intermedios de producción sobre la productividad agregada

A pesar de que existe la posibilidad de que la distribución de tierra y deficiencias financieras puedan afectar la productividad agrícola por otros canales, el uso de bienes intermedios parece ser el más prominente. De hecho, tomando solo una medida de bienes intermedios – en este caso fertilizante – se logra explicar una porción significativa de la varianza total en productividad agrícola agregada entre países ($R^2 = .76$). La tabla 4 muestra una fuerte correlación entre el uso de fertilizante y la producción agrícola por unidad de tierra, lo que ha sido resaltado anteriormente en la literatura. En adición, cuando el tamaño promedio de las unidades agrícolas es incluido en la regresión, el signo del coeficiente se convierte en negativo e insignificante, lo cual indica que el principal canal

por el cual la distribución de tierra afecta la productividad es precisamente por el uso de bienes intermedios, como modelado en la sección teórica de este trabajo.



6. Conclusión

Cuando los agentes más pobres no tienen acceso a instrumentos de ahorro de calidad con altas tasas de retorno, estos tienen un incentivo a aferrarse a su tierra – incluso cuando no están dispuestos o no son capaces de hacerla productiva. Opciones pobres de ahorro producen agricultores pobres – probablemente en grandes cantidades – y puede explicar parcialmente por qué observamos unidades agrícolas promedio tan pequeñas en economías emergentes, incluso cuando los derechos de propiedad son mejorados y antiguas instituciones son removidas. La conexión entre el desarrollo financiero y la distribución de tierra añade entonces una pieza al reto de explicar la dramática variación en la productividad agrícola agregada entre países.

Por otra parte, este trabajo difiere de la investigación macroeconómica existente en cómo modela la heterogeneidad de los agricultores, la cual normalmente asume variación en la productividad de horas de trabajo, habilidad, o algún parámetro idiosincrático en las preferencias. Estas fuentes de variación son usualmente utilizadas para explicar la conexión entre la distribución de tierra y la productividad agregada. En contraste, el modelo desarrollado sugiere que incluso cuando los individuos tienen habilidades idénticas y no tienen limitaciones para la obtención de crédito, puede aún así existir dispersión en el tamaño de las unidades agrícolas con un impacto directo en la productividad agrícola agregada. En particular, la heterogeneidad en el acceso a tasas de interés sobre ahorros se puede camuflar en los datos como diferencias idiosincráticas de habilidad o preferencias. Dada la evidencia microeconómica de países en desarrollo que muestra la existencia de agricultores dispuestos a invertir en activos con retornos negativos, este tipo de fricciones

financieras pueden ser un factor cuantitativamente importante. La implicación de este cambio de interpretación de la evidencia empírica es importante, ya que esta última sugiere que la mejora en el acceso de instrumentos de ahorro y el aumento de las tasas de interés disponibles sobre estos pueden mejorar la productividad agregada y acelerar la salida de los trabajadores de actividades agrícolas improductivas hacia otros sectores.



7. Bibliografía

- [1] Adamopoulos, Tasso, and Diego Restuccia. "The size distribution of farms and international productivity differences." Manuscript, University of Toronto (2013).
- [2] Anderson, K. and S. Nelgen, Updated National and Global Estimates of Distortions to Agricultural Incentives, 1955 to 2011, World Bank (2013).
- [3] Anagol, Santosh, Alvin Etang, and Dean Karlan. Continued Existence of Cows Disproves Central Tenets of Capitalism. Working Paper (2013).
- [4] Beck, Cihak, Demirguc-Kunt, Freyen, and Levine. Financial Development and Structure Dataset. Updated April, 2013. World Bank.
- [5] Beck, Demirguc-Kunt and Levine. "A New Database on Financial Development and Structure", World Bank Economic Review 14 (2000), 597-605.
- [6] Bliss, C., & Stern, N. (1978). Productivity, wages and nutrition: Part I: The theory. Journal of Development Economics, 5(4), 331-362.
- [7] Cai, Wenbiao. "Skill accumulation and international productivity differences across sectors." Working Paper (2012).
- [8] Caselli, Francesco. "Accounting for cross-country income differences." Handbook of economic growth 1 (2005): 679-741.
- [9] Deaton, A. "Health, income and inequality". National Bureau of Economic Research (2003).

- [10] Demirguc-Kunt, Asli, and Leora Klapper. "Measuring Financial Inclusion: The Global Findex." World Bank Policy Research p 6025 (2012).
- [11] Deininger, Klaus, and Lyn Squire. "New ways of looking at old issues: inequality and growth." Journal of Development Economics 57.2 (1998): 259-287.
- [12] Donovan, Kevin. "Risk, Farm Ownership, and International Productivity Differences." 2011 Meeting Papers. No. 1088. Society for Economic Dynamics, 2011.
- [13] Donovan, Kevin. "Agricultural Risk, Intermediate Inputs, and Cross-Country Productivity Differences." Intermediate Inputs, and Cross-Country Productivity Differences (2013).
- [14] Dupas, Pascaline, et al. "Challenges in banking the rural poor: Evidence from Kenya's western province". No. w17851. National Bureau of Economic Research, 2012.
- [15] Gollin, Douglas, David Lagakos, and Michael Waugh. "The agricultural productivity gap in developing countries." Available at SSRN 1989664 (2012).
- [16] Gollin, Douglas, Stephen L. Parente, and Richard Rogerson. "Farm work, home work and international productivity differences." Review of Economic Dynamics 7.4 (2004): 827-850.
- [17] Gollin, Douglas, Stephen L. Parente, and Richard Rogerson. "The food problem and the evolution of international income levels." Journal of Monetary Economics 54.4 (2007): 1230-1255.

- [18] Hall, Robert E., and Charles I. Jones. "Why do some countries produce so much more output per worker than others?." *The quarterly journal of economics* 114.1 (1999): 83-116.
- [19] Herrendorf, Berthold, and Schoellman, Todd. "Why is Measured Productivity so Low in Agriculture?." Unpublished Manuscript, Arizona State University (2011).
- [20] Just, Richard E., and Rulon D. Pope. "Production function estimation and related risk considerations." *American Journal of Agricultural Economics* 61.2 (1979): 276-284.
- [21] Karlan, Dean, et al. Agricultural decisions after relaxing credit and risk constraints. No. w18463. National Bureau of Economic Research, 2012.
- [22] Klenow, Peter, and Andres Rodriguez-Clare. "The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?." *NBER Macroeconomics Annual 1997*, Volume 12. MIT Press, 1997. 73-114.
- [23] Kongsamut, P., S. T. Rebelo, and D. Xie (2001): "Beyond Balanced Growth" *Review of Economic Studies*, 68(4), 869-882.
- [24] Kuznets, Simon Smith. *Economic growth of nations: total output and production structure*. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1971.
- [25] Lagakos, David, and Michael Waugh. "Selection, Agriculture and Cross-Country Productivity Differences." *Agriculture and Cross- Country Productivity Differences*. Working paper (2012).
- [26] Laitner, J. (2000): "Structural Change and Economic Growth", *Review of Economic*

Studies, 67(3), 546-561.

[27] La Porta, Rafael, Florencio Lopez-de-Silanes, and Andrei Shleifer. "The Economic Consequences of Legal Origins." *Journal of Economic Literature* (2008), 46(2): 285-332.

[28] Mirrlees, James, 1975, "A pure theory of underdeveloped economies," in Lloyd Reynolds, ed., *Agriculture in Development Theory*, New Haven, CT. Yale University Press.

[29] Ogaki, Masao, and Qiang Zhang. "Decreasing relative risk aversion and tests of risk sharing." *Econometrica* 69.2 (2001): 515-526.

[30] Peterson, Willis L. "International land quality indexes". No. 13877. University of Minnesota, Department of Applied Economics, 1987.

[31] Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). Legal determinants of external finance. *The Journal of Finance*, 52(3), 1131-1150.

[32] Ravallion, Martin, Shaohua Chen, and Prem Sangraula. "Dollar a day revisited." *The World Bank Economic Review* 23.2 (2009): 163-184.

[33] Restuccia, Diego. "Recent developments in economic growth." *Recent Developments in Economic Growth*. FRB Richmond Economic Quarterly 97.3 (2012): 329-357.

[34] Restuccia, Diego, Dennis Tao Yang, and Xiaodong Zhu. "Agriculture and aggregate productivity: A quantitative cross-country analysis." *Journal of Monetary Economics* 55.2 (2008): 234-250.

- [35] Rosenzweig, Mark R., and Kenneth I. Wolpin. "Credit market constraints, consumption smoothing, and the accumulation of durable production assets in low-income countries: Investments in bullocks in India." *Journal of political economy* (1993): 223-244.
- [36] Stiglitz, Joseph E. , "The efficiency wage hypothesis, surplus labor, and the distribution of income in L.D.C.s," *Oxford Economic Papers* (1976), 28, 185-207.
- [37] Udry, Christopher. "Land Tenure." *The Oxford Companion to the Economics of Africa* (2011).
- [38] Vollrath, Dietrich. "Land distribution and international agricultural productivity." *American Journal of Agricultural Economics* 89.1 (2007): 202-216.
- [39] Vollrath, D. "Land Tenure, Population, and Long-run Growth." *Journal of Population Economics*, (2012) 25(3), pp. 833-852.
- [40] Vollrath, D. "How Important are Dual Economy Effects for Aggregate Productivity?", *Journal of Development Economics* (2009), 88, pp. 325-334.
- [41] Traxler, Greg, Jose Falck-Zepeda, and Ken Sayre. "Production risk and the evolution of varietal technology." *American Journal of Agricultural Economics* 77.1 (1995): 1-7.
- [42] Udry, Christopher. "Land Tenure." *The Oxford Companion to the Economics of Africa* (2011).
- [43] Zerfu, Daniel, and Donald F. Larson. *Incomplete markets and fertilizer use: evidence from Ethiopia*. World Bank (2010).