



**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-Tuñón

\*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.

# Ahorro y Tierra

El efecto de las tasas de interés sobre la productividad agrícola agregada.



## RESUMEN

El PIB por trabajador del 5% de países más rico es 34 veces el del 5% de países más pobre, pero este mismo múltiplo llega a 78 cuando solo se considera al sector agrícola. Los países más ricos están caracterizados por tener unidades agrícolas más grandes con un uso intensivo de maquinaria y bienes intermedios de producción. En contraste, economías menos desarrolladas tienen una cantidad importante de unidades agrícolas pequeñas con rendimientos bajos. Este trabajo sugiere que las bajas tasas de interés a la que tienen acceso los agricultores pueden explicar parte de la variación tanto en el tamaño de las unidades agrícolas como en el uso de bienes intermedios de producción. Esto se debe a que la tierra tiene una función dicotómica: es un medio de producción y un medio de ahorro. Evidencia microeconómica reciente que muestra ahorros agrícolas con retornos negativos sugiere que esta segunda función puede ser más prominente en economías en desarrollo. Motivado por dicha observación, este trabajo construye un modelo donde bajas tasas de interés sobre ahorros generan una distribución ineficiente de la tierra, lo que a su vez induce diferencias en productividad agrícola agregada. Evidencia empírica es presentada para evaluar las predicciones del modelo.

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>CONEXIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EXISTENTE</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
3.1	AGENTES ECONÓMICOS Y PREFERENCIAS	13
3.2	DISTRIBUCIÓN INICIAL DE LOS BIENES	14
3.3	TECNOLOGÍA	14
3.4	EQUILIBRIO COMPETITIVO	17
3.5	EL PROBLEMA DEL AGENTE	19
<b>4.</b>	<b>SOLUCIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL MODELO</b>	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>EVIDENCIA EMPÍRICA</b>	<b>37</b>
5.1	DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	37
5.2	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TIERRA, DESARROLLO FINANCIERO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	39
5.3	EVIDENCIA SOBRE EL IMPACTO DEL DESARROLLO FINANCIERO EN EL TAMAÑO PROMEDIO DE LAS UNIDADES AGRÍCOLAS	40
5.4	EVIDENCIA SOBRE EL IMPACTO DEL TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGRÍCOLAS SOBRE LA INVERSIÓN EN BIENES INTERMEDIOS DE PRODUCCIÓN	42
5.5	EVIDENCIA SOBRE EL IMPACTO DE BIENES INTERMEDIOS DE PRODUCCIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD AGREGADA	45
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>49</b>

## 1. Introducción

La mayor parte de la variación transversal en el producto interno bruto (PIB) per cápita entre países se debe a diferencias en la Productividad Total de los Factores (PTF).<sup>1</sup> La investigación sobre este tema es extensa y ecléctica; sin embargo, una observación empírica ha recibido una renovada atención recientemente. Mientras que el PIB por trabajador en el 5% de países más rico es 34 veces el del 5% de países más pobre, este múltiplo se eleva a 78 cuando solamente se considera la producción del sector agrícola.<sup>2</sup> Más asombroso aún es el hecho que, a pesar de que países en desarrollo tienden a tener una productividad mucho más baja en el sector agrícola, sus economías dirigen una mayor proporción de los recursos hacia ese sector.<sup>3</sup> Esto no se debe necesariamente a una falta de acceso a mejores tecnologías agregadas. Al contrario, dentro de un país, hay una brecha de productividad entre el sector agrícola y otros sectores que ronda un factor de 10, sugiriendo que los recursos dentro de un país podrían ser transferidos hacia la tecnología existente en otros sectores.<sup>4</sup> Incluso dentro del sector agrícola encontramos gran heterogeneidad dentro de la productividad de agricultores individuales, donde algunos productores grandes producen mucho más eficientemente utilizando maquinaria y mejores insumos de producción para su tierra. Dentro de una perspectiva de contabilidad de crecimiento, parece haber demasiados agricultores pequeños en países en desarrollo. Los macroeconomistas

---

<sup>1</sup> Klenow y Rodríguez-Claire (1997) y Hall y Jones (1999) argumentan que el capital físico y humano pueden explicar menos del 50% de la variación

<sup>2</sup> La importancia de las diferencias en productividad agrícola fue por primera vez enfatizada por Kuznets (1971), y más recientemente confirmada utilizando una muestra de mayor tamaño por Caselli (1005) y Restuccia, Yang, y Zhu (2008).

<sup>3</sup> Cai (2012) argumenta que la porción del afuerzal abordada cada año en la agricultura varía de 8% en algunos países de menores ingresos hasta menos de 2% en algunos países desarrollados

<sup>4</sup> Gollin, Parente y Rogerson (2004).

miden estas diferencias en la distribución de productividades individuales como diferencias agregadas en la PTF. Sin embargo, ¿por qué los agricultores más pobres no venden sus tierras y trabajo a los sectores más productivos? ¿Por qué encontramos persistencia en la producción agrícola pequeña, no mecanizada, y de insumos bajos? ¿Por qué los agricultores más pobres persisten como agricultores? Este trabajo argumentará que el subdesarrollo financiero puede jugar un papel importante en el origen y persistencia de las diferencias en la PTF agrícola. Se planteará, simulará y evaluará un modelo en el que la existencia de una masa de agricultores pequeños persiste, no solo por falta de oportunidad o educación, sino por la falta de acceso a una tecnología de ahorro efectiva.

La piedra angular de este mecanismo es el hecho de que la tierra no es solo un medio de producción, sino también un medio de ahorro. En una economía con limitaciones institucionales, donde problemas de información y agencia impiden la emisión de otro tipo de activos (acciones, bonos privados, etc.), los agricultores más pobres tienen un número limitado de opciones para ahorrar el excedente de su producto. De hecho, la mayoría de los dos mil millones de personas viviendo con menos de \$2 al día no tienen siquiera acceso a la banca comercial, y en la mayoría de países las opciones de ahorro e inversión se limitan a *cuentas de ahorro con tasas de interés bajas* (frecuentemente por debajo de la inflación), algunas formas de capital físico, y tierra.<sup>5</sup> Como consecuencia, los agricultores – incluso no teniendo capacidad de obtener grandes rendimientos en sus cosechas – pueden decidir aferrarse a la tierra como medio de ahorro para el futuro. Este trabajo desarrollará un modelo de equilibrio general para ilustrar como el subdesarrollo financiero por sí mismo –

---

<sup>5</sup> Demigure-Kunt y Klapper (2012).

y bajas tasas de interés en medios de ahorro en particular – resulta en la asignación ineficiente de la tierra y la subinversión en la misma, lo cual causa eventualmente una depresión en la PTF del sector agrícola.

El resto de la investigación se organiza de la siguiente forma. El capítulo 2 discute como el mecanismo propuesto está relacionado con investigaciones recientes acerca de inversiones y diferencias de productividad agrícola entre países, así como la brecha de productividad entre sectores. El capítulo 3 presenta un modelo de equilibrio competitivo que propone el subdesarrollo financiero como fuente de la distribución ineficiente de la tierra, la subinversión, y la baja PTF agrícola. El capítulo 4 computa simulaciones basadas en el modelo para ilustrar la mecánica del mismo. El capítulo 5 presenta evidencia empírica entre países para evaluar la teoría. Finalmente, el capítulo 6 concluye y sugiere rutas para investigación futura.

## **2. Conexión con la investigación existente**

Este trabajo está cercanamente relacionado con investigación reciente sobre las brechas de productividad entre el sector agrícola y el resto de la economía. Gollin, Parente, y Rogerson (2004) describen la variación de estas brechas entre países, y resaltan el rol que juegan la falta de medición de la productividad en el hogar en crear estas brechas. Herrendorf y Schoellman (2011), por su parte, analizan datos agrícolas de EEUU y concluyen que la brecha puede ser explicada por diferencias en capital humano. En una línea similar, Lagakos y Waugh (2012) enfatizan el rol de niveles mínimos de subsistencia, al producir estos una fricción en la autoselección de trabajadores heterogéneos entre sectores. En esta última teoría, los trabajadores pobres que son improductivos en el sector

agrícola pueden no obstante autoseleccionarse a ese sector si son lo suficientemente pobres, por el hecho de satisfacer necesidades mínimas de consumo. Sin embargo, a pesar de que diferencias en capital humano, problemas de medición, y mecanismos de selección explican parte de la brecha intersectorial de productividad, se reconoce que estos factores no pueden explicar toda la variación existente. Gollin, Lagakos y Waugh (2012), por ejemplo, encuentran que, incluso después de controlar por diferencias en capital humano entre sectores, las diferencias de costo de vivienda en áreas rurales<sup>6</sup>, y horas de trabajo, persisten brechas de productividad intersectorial residuales en el sector agrícola.

Por otra parte, y más cercano al razonamiento de este trabajo, Restuccia, Yang and Zhu (2008), y Restuccia y Adamopoulos (2013) resaltan el papel de los insumos intermedios de producción en incrementar la productividad de las unidades agrícolas. Estos encuentran que diferencias en barreras a las importaciones pueden tener un impacto de magnitud en el uso de maquinaria e insumos intermedios de producción, y por tanto afectan la productividad agrícola agregada.<sup>7</sup> En adición, Donovan (2011, 2013) explica cómo, incluso sin distorsiones en los precios de importación de insumos intermedios de producción, diferencias en el uso de estos pueden ocurrir como resultado de la distribución de la riqueza en sí misma. Él observa que los niveles mínimos de subsistencia pueden promover aversión al riesgo entre los agricultores más pobres, lo cual reduce sus inversiones en maquinaria y bienes intermedios de producción. Este último mecanismo estará presente en el modelo a desarrollarse.

---

<sup>6</sup> Como es el caso en Ravallion, Chen, y Sangraula (2009).

<sup>7</sup> Evidencia reciente por parte de Anderson y Nelgen (2013) sugiere que las barreras al comercio se han reducido substancialmente en años recientes lo que aumenta el impacto de explicar diferencias de productividad más allá de estos factores.

Trabajo reciente ha resaltado también la importancia que tiene la distribución de la tierra para explicar la variación en la PTF agrícola. Un impactante hecho motiva esta investigación: la unidad agrícola promedio en el 20% de países más ricos es 34 veces el del 20% más pobres.<sup>8</sup> Si unidades agrícolas más grandes son productivas, esto por sí mismo puede tener efectos significativos en las medidas convencionales de productividad agregada. Vollrath (2010), por ejemplo, encuentra que una distribución desigual de la tierra, controlando por el tamaño de la unidad agrícola promedio, puede tener un efecto negativo en productividad. Además, Vollrath (2009) encuentra que la mala asignación de tierra puede explicar el 80% de la variación de la PTF agrícola. Siguiendo una similar línea de pensamiento, Adamopoulos and Restuccia (2013) enfatizan el rol de las políticas agrarias para explicar la mala asignación de la tierra y por tanto diferencias en productividad. Ellos encuentran que un modelo con tecnologías que manifiestan retornos decrecientes a escala solo puede explicar alrededor del 25% de la variación en el tamaño de unidades agrícolas, y que políticas como reglamentar techos al tamaño de unidades agrícolas pueden tener un efecto significativo sobre la productividad agregada. Sin embargo, cabe resaltar que la persistencia en la asignación ineficiente de la tierra no puede ser enteramente ocasionada por fallos institucionales o históricos, ya que esta asignación persiste incluso cuando se mejora el ambiente institucional. Udry (2010), por ejemplo, argumenta que mejoras en la implementación de los derechos de propiedad en África no han resultado en mejoras significativas en productividad agrícola. Por lo tanto, una teoría que explique por qué la asignación ineficiente de la tierra persiste más allá de limitaciones regulatorias, parece ser fundamental para el entendimiento de las diferencias en productividad agrícola entre países.

---

<sup>8</sup> Restuccia (2011).

Finalmente, el subdesarrollo financiero como posible causa de la asignación ineficiente de la tierra está motivado por investigación microeconómica en áreas rurales. Esta documenta las limitadas tasas de rendimiento sobre ahorros disponibles en economías en desarrollo. Rosenzweig y Wolpin (1993), por ejemplo, demuestran que los granjeros en India usan bueyes como medio preventivo de ahorro como consecuencia de la pobre oferta de opciones disponibles. Más recientemente, evidencia provista por Anagol, Etang, y Karlan (2013) sugiere que la falta de opciones de ahorro puede ser extraordinariamente severa en algunos países. Ellos muestran como granjeros rurales de India deciden invertir en vacas y búfalos, incluso cuando estos proveen retornos negativos.<sup>9</sup> Similarmente, Dupas y Robinson (2012) presentan evidencia sobre tasas de interés negativas en cuentas de ahorro en Kenia. El modelo a desarrollarse sugiere que, con la usencia de mecanismos confiables para la salvaguardia y el ahorro de la riqueza, el papel de la tierra como mecanismo de ahorro se hace más prominente, lo que perjudica su papel como medio de producción.

### **3. Desarrollo del modelo teórico**

Este capítulo presenta un modelo teórico simple para estudiar como bajas tasas de interés sobre ahorros y deficiencias en el sector financiero pueden causar una asignación ineficiente de la tierra, bajos niveles de inversión, y en última instancia una baja productividad agrícola agregada. En este contexto, la tierra tiene una función dicotómica. Por un lado, esta sirve como mecanismo de ahorro que provee una alternativa a cuentas de

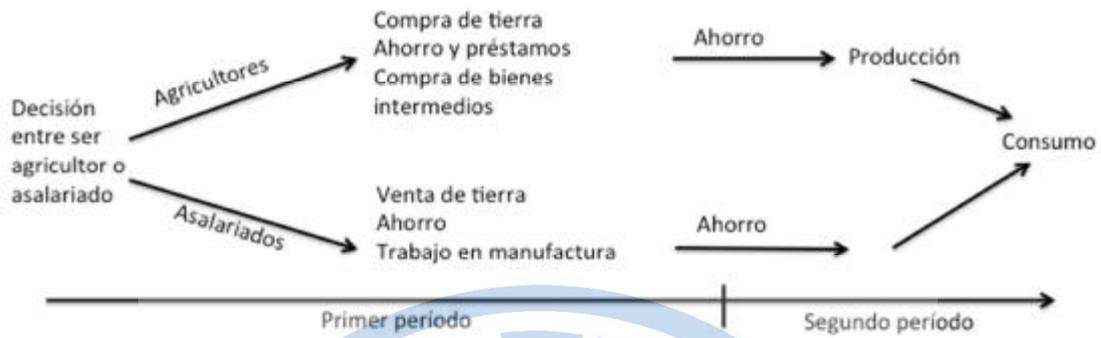
---

<sup>9</sup> Ellos encuentran retornos negativos de -6% y -13% para ahorros en vacas y búfalos si no se toma mano de obra como gratuita. Cuando este costo se incluye utilizando salarios de mercado, los retornos son -64% y -39%.

ahorro convencionales o la acumulación de efectivo. Por otro, la tierra es un medio de producción. La interacción de estas dos funciones induce una asignación ineficiente de la tierra debido a que los agentes agrícolas se aferran a la tierra sin invertir en ella, bajando así la productividad agregada. En adición, al proveer una explicación alternativa para las diferencias en la distribución de la tierra, el modelo difiere de modelos macroeconómicos tradicionales con agentes heterogéneos que asumen una variación en la productividad idiosincrática de los agentes económicos. En contraste, este modelo muestra como, incluso con agentes igualmente capaces, diferencias en el acceso a servicios financieros confiables – y de ahorro en particular—pueden generar resultados similares.

Se considera una economía pequeña y abierta donde los bienes se comercian en mercados internacionales, y por lo tanto los precios agrícolas son exógenos. La gráfica 1 ilustra la temporalidad del modelo. En el primer periodo, cada agente económico decide si se convierte en agricultor o trabajador en el sector manufacturero. En este mismo período, los agentes comercian las parcelas de tierra en el mercado local y compran bienes intermedios de producción (ej. fertilizante, maquinaria, etc.) de los mercados internacionales. En el segundo período, la producción, venta, y consumo de los productos ocurren. Es importante resaltar que en esta economía la tierra solo puede ser comprada para su uso en producción agrícola y por lo tanto los mercados de renta de tierra para producción no son considerados. En otras palabras, ya sea por deficiencias en derechos de propiedad, fricciones de información, o altos costos de transacción, agricultores pequeños no pueden rentar su tierra a grandes agricultores con mayor capacidad financiera. El modelo se describe formalmente a continuación.

**Gráfica 1: Temporalidad del modelo**



### 3.1 Agentes económicos y preferencias

Hay un continuo de agentes con masa unitaria, donde cada agente tiene preferencias idénticas sobre bienes agrícolas y manufactureros. Siguiendo las preferencias utilizadas en el área de cambio estructural y modelos de dualidad sectorial, los agentes tienen preferencias *no homotéticas* al tener un nivel mínimo de subsistencia de  $\bar{a}$  bienes agrícolas. La falta de homoteticidad en la función de utilidad implica que la proporción de consumo en bienes agrícolas es decreciente en la riqueza.<sup>10</sup> En concreto, las preferencias están dadas por

$$U(c) = \alpha \log(c_a^i - \bar{a}) + (1 - \alpha) \log(c_m^i)$$

donde  $c_a^i$  y  $c_m^i$  son el consumo de bienes agrícolas y manufactureros por los agricultores ( $i=f$ ) y los trabajadores manufactureros ( $i=m$ ) respectivamente.

<sup>10</sup> Ejemplos del uso de este tipo de preferencias pueden ser encontrado en Laitner (2000), Kongsamut, Rebelo y Xie (2001), Gollin, Parente, y Rogerson (2007), Donovan (2011,2012), Cai (2012), entre otros.

## 3.2 Distribución inicial de los bienes

Cada agente está dotado inicialmente con la misma cantidad de tierra  $\hat{l}$ , pero distintos bienes de manufactura  $\hat{m}$  en el primer periodo, donde  $\hat{m}$  es aleatoriamente seleccionado de una distribución con función probabilística de densidad  $\phi_o(\hat{m})$  y soporte  $[\underline{m}, \bar{m}]$ <sup>11</sup>. En adición, cada agente posee una unidad indivisible de trabajo que pueden gastar ya sea como agricultores ( $F=1$ ), o trabajadores en el sector manufacturero ( $F=0$ ), lo cual implica ganar un salario exógeno dado por  $\omega$ .<sup>12</sup>

## 3.3 Tecnología

### 3.3.1 Producción agrícola

Un agente que decide dedicarse a la agricultura tiene acceso a una tecnología de producción cuya forma funcional está dada por

$$f(x, l, z) = A[\theta(xz)^\rho + (1 - \theta)(l)^\rho]^{\frac{\gamma}{\rho}}$$

donde  $x$  se refiere a los bienes intermedios de producción (ej. fertilizante),  $l$  es la tierra utilizada en producción,  $\theta$  captura la importancia relativa de los bienes intermedios en el proceso de producción, y  $\rho$  determina la elasticidad de sustitución.<sup>13</sup> Además,  $\gamma$  determina el grado de rendimientos decrecientes a escala, y  $A$  es un factor agregado de productividad sectorial. En el modelo, una unidad de trabajo por parte del agente es requerida para tener

---

<sup>11</sup>  $\underline{m} > 0$

<sup>12</sup> Debido a que estamos interesados en la dinámica de la distribución de la tierra en el sector agrícola se evita modelar el sector manufacturero de forma explícita

<sup>13</sup> Se utiliza una forma funcional con elasticidad de sustitución constante siguiendo el método de Adamopoulos y Restuccia (2013), los cuales también estudian la variación de productividades agrícolas entre países. Esto es conveniente dado que unidades agrícolas con diferente uso de bienes intermedios de producción están sujetas a distintos niveles de riesgo

acceso a esta tecnología y dedicarse a la agricultura. Debido a que estamos interesados en como los propietarios de tierra realizan decisiones acerca del tamaño óptimo de su unidad agrícola (en términos de tierra) y la intensidad de los bienes intermedios de producción que se utilizan, se evita modelar la escogencia óptima de trabajadores dentro de cada unidad agrícola.<sup>14</sup>

Crucialmente,  $z$  es un choque de productividad aleatorio<sup>15</sup> con una función de densidad de probabilidad  $h_z(z)$ , y soporte  $[z, \bar{z}]$  donde  $E(z) > 0$ .<sup>16</sup> Este choque afecta la productividad de los bienes intermedios de producción para un agricultor en particular. En otras palabras, el modelo implica que el uso de bienes intermedios de producción incrementa el retorno esperado de la producción agrícola, pero también exagera el riesgo. Esta última característica de la función de producción está motivada por evidencia empírica provista por investigación microeconómica acerca del uso de bienes intermedios de producción, y fertilizante en particular, por parte de los agricultores. En concreto, el uso de fertilizante no parece reducir la varianza de los retornos (Taxler et al. (1995)) y probablemente lo incrementa (Just y Pope (1979)), lo cual es consistente con la función de producción escogida. Además, evidencia reciente sugiere que la selección de fertilizante y otros bienes intermedios son sensibles al riesgo con la presencia de mercados incompletos.

---

<sup>14</sup> También restringimos las opciones del agente entre ser agricultor o ser poco o no trabajador manufacturero a tiempo completo. Esto ignora los efectos de "salarios nutricionales" descritos por Mirrlees (1975), Stiglitz (1976), Bliss y Stern (1978), entre otros (ver Deaton (2003) para un resumen reciente de los modelos de salarios nutricionales). En dicho mecanismo, tener una parcela de tierra permite al trabajador laborar en otros sectores al producir lo suficiente para satisfacer el requisito mínimo de subsistencia. En el modelo presentado aquí, sin embargo, esto no alteraría los resultados solo magnificaría los efectos del mecanismo de ahorro entre.

<sup>15</sup> Dado que esta es una pequeña economía abierta el análisis no cambiaría si consideramos combinación de choques agregados e idiosincráticos.

<sup>16</sup> Con la presencia de requisitos mínimos de subsistencia y utilidad logarítmica debe ser lo suficientemente alta como para inducir a algunos agentes a convertirse en agricultores.

Karlan et al. (2012), por ejemplo, estudian los factores que afectan el uso de fertilizante y otros insumos intermedios en Ghana y concluyen que la exposición de los agricultores a riesgo sin la protección de seguros es una determinante clave para el bajo uso de estos bienes intermedios. En un experimento, estos investigadores ofrecen un seguro a los agricultores y encuentran que cuando el seguro reduce el riesgo presente, los agricultores gastan más en fertilizantes, químicos y otros insumos. Similarmente, Zerfu y Larson (2010) analizan un panel de datos de Etiopía y encuentran efectos negativos de mercados de seguros incompletos e incerteza acerca de los rendimientos esperados – dado por falta de educación o debilidad en las instituciones encargadas de difundir la información sobre el uso de bienes intermedios de producción – sobre el uso de fertilizante. En conjunto, esta evidencia resalta la sensibilidad que tiene el uso de bienes intermedios de producción ante el riesgo, y por tanto motivan la introducción de una función de producción que asocia la volatilidad del rendimiento agrícola al nivel de  $x$ .

### **3.3.2 Mecanismos de ahorro y crédito**

En el primer período, los agentes pueden ahorrar ( $s$ ) o prestar ( $b$ ) de las instituciones financieras disponibles. Debido a que el objetivo de este modelo es analizar la conexión entre las tasas de interés y la productividad agrícola agregada, y no los orígenes de las primeras, este trabajo adopta una estrategia de “forma reducida” para modelar los mercados financieros. En particular, los agentes tienen acceso a distintas tecnologías de ahorro dependiendo de su nivel de riqueza. Un agente dotado de bienes  $\hat{m}$  tiene acceso a una tecnología de ahorro que retorna  $r_s(\hat{m})$  sin ninguna exposición al riesgo en el segundo periodo. El análisis en este trabajo se limita al caso donde  $r_s(\hat{m})$  es una función monótonica

creciente, lo que refleja las diferencias en las tasas de retorno disponibles para agentes en distintas partes de la distribución de riqueza. En particular, en un ambiente donde hay poca penetración de la banca comercial y debilidades institucionales previenen el funcionamiento óptimo de mercados financieros, los agentes económicos más ricos pueden tener acceso a retornos más altos sobre sus ahorros.

Los agentes también pueden prestar recursos para invertir en tierra y en bienes intermedios de producción en el primer período con una tasa de interés  $r_b$ , donde  $r_b > r_s(\hat{m})$  para todos los valores posibles de  $\hat{m}$ . Por lo tanto, a pesar de que los agentes tienen un acceso diferenciado a tasas de retorno sobre ahorros, estos tienen el acceso a la misma tasa de interés sobre préstamos. Cabe aclarar que los resultados del análisis a continuación no son contingentes a esta última restricción.

### 3.4 Equilibrio Competitivo

Una vez definidos los componentes del modelo, se procede ahora a definir el equilibrio competitivo de una economía abierta donde los precios de los bienes manufactureros (tomado como precio base unitario), agrícolas ( $p_a$ ), y bienes intermedios de producción ( $p_x$ ) están dados por los precios internacionales. Dado que los agentes difieren solamente en términos de su riqueza inicial de bienes manufactureros  $\hat{m}$ , las decisiones y precios de equilibrio en esta economía se definen a continuación como funciones de esta variable. Así, dada la distribución inicial de riqueza, la tecnología de ahorro y préstamos disponibles  $r_s(\hat{m}), r_b$ , el salario del sector manufacturero  $\omega$ , y los precios internacionales  $p_a, p_x$ , el *equilibrio competitivo* está caracterizado por un precio por unidad de tierra  $p_l$ , y funciones

de decisión, inversión y consumo para cada trabajador  $F(\hat{m}), c_a^n(\hat{m}), c_m^n(\hat{m}), c_a^f(\hat{m}), c_m^f(\hat{m}), s(\hat{m}), l(\hat{m}), x(\hat{m}), b(\hat{m})$  que satisfagan las siguientes condiciones:

1. Dados los precios, las funciones  $F(\hat{m}), c_a^n(\hat{m}), c_m^n(\hat{m}), c_a^f(\hat{m}), c_m^f(\hat{m}), s(\hat{m}), l(\hat{m}), x(\hat{m}), b(\hat{m})$  deben resolver el problema de optimización del agente en el primer período. Este está dado por:

$$\max_{x, l, s, F \in \{0, 1\}} F * E \left( \max_{c_a^f, c_m^f} \alpha \log(c_a^f - \bar{a}) + (1 - \alpha) \log(c_m^f) \right) + (1 - F) \left( \max_{c_a^n, c_m^n} \alpha \log(c_a^n - \bar{a}) + (1 - \alpha) \log(c_m^n) \right)$$

sujeto a las restricciones presupuestarias,

$$\begin{aligned} s + p_x x + p_l l &= \hat{m} + p_l \hat{l} + b \\ c_m^f + p_a c_a^f &= p_a f(x, l, z) + r_s(\hat{m})s - br_b \\ c_m^n + p_a c_a^n &= r_s(\hat{m})(w + \hat{m} + p_l \hat{l}) \\ l &\geq 0 \\ s &\geq 0 \end{aligned}$$

2. Las funciones de inversión en tierra,  $l(\hat{m})$ , satisfacen la condición de mercado donde la oferta equivale a la demanda de tierra en el primer período. Esta condición es

$$\int \phi_o(\hat{m}) l(\hat{m}) d\hat{m} = \int \phi_o(\hat{m}) \hat{l} d\hat{m} \equiv L$$

### 3.5 El problema del agente

Esta sección procede a analizar la solución del equilibrio competitivo ya definido. Para resolver el problema de consumo, inversión y decisión ocupacional del agente se procede por inducción retroactiva. Primero se describe cómo los agentes deciden cuánto consumir de cada tipo de bien, dados los recursos disponibles después de que la producción agrícola haya ocurrido y los pagos a deudas existentes hayan sido realizados. Después, se analiza la decisión óptima de inversión en tierra y bienes intermedios de producción por parte de un agricultor. Por último, se analiza la decisión ocupacional de los agentes entre trabajar como agricultores o en el sector manufacturero.

#### 3.5.1 El problema del consumidor y la aversión al riesgo

Se considera entonces el problema en el segundo período, una vez la producción agrícola ha ocurrido pero antes de que las decisiones de consumo se realicen. Para simplificar la ilustración del argumento, se define una variable  $y$  que equivale a la suma de la producción agrícola, salarios, y retornos sobre los ahorros que están disponibles a un agente en el segundo período después de haber realizado pagos referentes a la deuda adquirida en el primer período. En otras palabras,  $y$  refleja los recursos disponibles para consumo en el segundo período. Para agentes con recursos ex-post suficientes para satisfacer el requisito mínimo de subsistencia ( $y > p_a \bar{a}$ )<sup>17</sup>, su utilidad es maximizada por las siguientes funciones de consumo,

---

<sup>17</sup> Se asume que  $\omega > p_a \bar{a}$ , de tal forma que todos los agentes económicos puedan satisfacer el requisito mínimo de subsistencia

$$c_a^i = \bar{a} + \frac{\alpha}{p_a}(y - p_a \bar{a})$$

$$c_m^i = (1 - \alpha)(y - p_a \bar{a})$$

En palabras, los agentes gastan todos sus recursos en bienes agrícolas hasta satisfacer el nivel mínimo de subsistencia y distribuyen el resto entre los dos tipos de bienes acorde al parámetro  $\alpha$ . En el análisis siguiente, es útil definir la *función de utilidad indirecta*  $U(y)$ .

$$U(y) = \phi - \alpha \log(p_a) + \log(y - p_a \bar{a})$$

donde

$$\phi \equiv \alpha \log(\alpha) + (1 - \alpha) \log(1 - \alpha)$$

Nótese que debido a la presencia de un nivel mínimo de subsistencia en los bienes agrícolas, los agentes exhiben una aversión relativa al riesgo (ARR) decreciente con respecto al nivel de riqueza en el segundo período.

$$ARR(y) = -y \frac{U''(y)}{U'(y)} = \frac{y}{y - p_a \bar{a}}$$

Si no existiese el nivel mínimo de subsistencia ( $\bar{a} = 0$ ), la función de utilidad adoptaría la forma Cobb-Douglas y la aversión relativa al riesgo sería constante y por tanto independiente del nivel de riqueza. Sin embargo, con un nivel mínimo de subsistencia ( $\bar{a} > 0$ ), la aversión relativa al riesgo es decreciente lo que implica que los agentes más ricos son más tolerantes al riesgo de inversión. Para clarificar este último concepto, el efecto del riesgo en la toma de decisiones de los agricultores puede ser descompuesta realizando una expansión de Taylor a la función de utilidad indirecta:

$$E(U(y)) \approx \log(E(y - p_a \bar{a})) - \frac{Var(y)}{2(E(y - p_a \bar{a}))^2}$$

Las aversión a la varianza de los ingresos implícita en las preferencias se puede ver claramente reflejada en el signo negativo del segundo término de la expansión. Más importante aún, el término cuadrático en el denominador indica que esta aversión se reduce con la riqueza. Los más ricos son, por virtud de su riqueza, más tolerantes a los riesgos de inversión.

Esta relación entre la riqueza y las actitudes de los agentes hacia el riesgo es crítica para la mecánica del modelo por dos razones. La primera es que esto implica que los ricos son los que pueden tolerar el riesgo que conlleva el uso de maquinaria y bienes intermedios de producción, lo que en última instancia produce una correlación positiva entre el tamaño de las unidades agrícolas y la productividad por cada unidad. La segunda es que la certeza y seguridad del ingreso que provee un trabajo asalariado en el sector manufacturero es más atractiva para los agentes más pobres, debido a la incrementada aversión de estos al riesgo de las actividades agrícolas. Cabe resaltar que la ARR decreciente no solo es un resultado teórico del modelo sino una observación empírica ya observada en investigación microeconómica. Ogaki y Zhang (2001), por ejemplo, presentan evidencia de agricultores en India y Pakistán que confirman este patrón de comportamiento

### **3.5.2 El problema del agricultor y las decisiones de inversión**

Esta sección se enfoca en los agentes que han decidido ser agricultores. Una vez tomada esta decisión, su problema se reduce a la escogencia óptima de ahorros, préstamos, extensión de tierra, y bienes intermedios de producción para maximizar la utilidad esperada

en el segundo período. La exposición de este problema puede ser simplificada utilizando la expresión para la función de utilidad indirecta derivada anteriormente, escribiendo la utilidad del segundo período en términos de los recursos disponibles ex-post  $y^f$ . Siguiendo esta estrategia, y combinando las dos restricciones presupuestarias, se llega a la formulación siguiente del problema del agricultor.

$$\max_{x,l} E(\log(y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}))$$

sujeto a las restricciones presupuestarias,

$$y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) = p_a f(x, l, z) + r_s(\hat{m})(\hat{m} + p_l \hat{l} + b - p_x x - p_l l) - br_b$$

$$b \geq 0$$

$$\hat{m} + p_l \hat{l} + b - p_x x - p_l l \geq 0$$

En palabras, el agricultor debe decidir la cantidad óptima de bienes intermedios de producción y tierra, tomando en cuenta los beneficios, riesgos y costos de estas decisiones.

Derivando las condiciones de primer orden de este problema, se puede comenzar a entrever los costos y beneficios entre ahorrar, prestar, invertir en tierra o en bienes intermedios.

Definiendo multiplicadores de Lagrange  $\lambda_s, \lambda_b$ , estas condiciones están dadas por

$$x : E\left(\frac{p_a [\theta(xz)^\rho + (1-\theta)(l)^\rho]^{\frac{\gamma}{\rho}-1} \gamma \theta z^\rho x^{\rho-1}}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) = r_s(\hat{m}) p_x E\left(\frac{1}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) + p_x \lambda_s \quad (1)$$

$$l : E\left(\frac{p_a[\theta(xz)^\rho + (1-\theta)(l)^\rho]^{\frac{\gamma}{\rho}-1} \gamma(1-\theta)l^{\rho-1}}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) = \quad (2)$$

$$r_s(\hat{m})p_l E\left(\frac{1}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) + p_l \lambda_s$$

$$b : (r_s(\hat{m}) - r_b) E\left(\frac{1}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) = -\lambda_b - \lambda_s \quad (3)$$

Una variable clave para el análisis es la productividad de las unidades agrícolas manejadas por agentes con distintos niveles de riqueza. Esta está determinada por la intensidad en el uso de bienes intermedios de producción por unidad de tierra, así que es fundamental analizar los factores que afectan esta decisión. Combinando las ecuaciones (1) y (2), la siguiente expresión determina el nivel óptimo de uso de bienes intermedios de producción por unidad de tierra.

$$\frac{x}{l} = \left(\frac{\theta}{1-\theta} \frac{p_l}{p_x}\right)^{\frac{1}{1-\rho}} * \left(\frac{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l))}{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l) z^\rho)}\right)^{\frac{1}{1-\rho} (1-\frac{\gamma}{\rho})} \quad (4)$$

donde

$$g(x, l, z, \hat{m}, p_l) = \frac{[\theta(xz)^\rho + (1-\theta)(l)^\rho]^{\frac{\gamma}{\rho}-1}}{y^f(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}$$

La ecuación (4) muestra como la variación en el uso de bienes intermedios de producción está determinada por dos componentes. El primero refleja los efectos de los precios relativos en la decisión, lo cual es consistente con otras investigaciones sobre el tema. Restuccia, Yang y Zhu (2008), por ejemplo, interpretan  $p_x$  como distorsiones de precios inducidos por políticas públicas. En su teoría, la regulación existente en algunas

economías emergentes encarecen el precio de bienes intermedios de producción con respecto al valor de la tierra, lo que mitiga su uso. El segundo término es nuevo y refleja la aversión al riesgo inducida por el requisito mínimo de subsistencia presente en las preferencias. Dado que la tierra es una inversión riesgosa y el uso de bienes intermedios puede incrementar este riesgo, los agricultores toman esto en consideración al seleccionar la fracción óptima de bienes intermedios por unidad de tierra.

Una segunda variable de interés es el tamaño óptimo de las unidades agrícolas (i.e. la demanda de tierra) escogida por agricultores con distintos niveles de riqueza. Cuanta tierra es utilizada por cada agricultor depende de si el agricultor es lo suficientemente rico como para autofinanciar la compra de tierra e insumos o si necesita recurrir a préstamos para operar. Por lo tanto, se procede ahora a derivar la demanda de tierra para agentes con distintas escogencias óptimas de préstamo y ahorros.

El primer paso es notar que los agentes ahorran o piden préstamos en el modelo, pero no hacen ambas al mismo tiempo.<sup>18</sup> Intuitivamente, dado que la tasa de retorno de ahorro es menor a la tasa de interés del préstamo, nadie que está dispuesto a prestar por una tasa de interés alta estaría dispuesto a invertir estos recursos por un retorno más bajo. Consecuentemente, dependiendo del nivel de riqueza inicial, los agricultores pueden adoptar tres comportamientos posibles. Los agricultores más ricos ( $\lambda_s = \mathbf{0}, \lambda_b > \mathbf{0}$ ) toman parte de su riqueza y la colocan en la cuenta de ahorro a la que tienen acceso; además, estos producen con una tasa de marginal de retorno que equivale al retorno de esta cuenta de

---

<sup>18</sup> Para derivar este resultado, considérese la ecuación 3. Debido a que los agentes deben consumir por arriba del mínimo de subsistencia  $y(x, l, z, \hat{m}, p_l) > p_a \bar{a}$ , y  $r_s(\hat{m}) - r_b < \mathbf{0}$ , no puede ser el caso de que los dos multiplicadores de Lagrange sean cero. Por lo tanto, los agentes deben ser ahorradores o prestamistas, pero no ambos.

ahorro. Su demanda por tierra está por tanto directamente afectada por la tasa de retorno de ahorro, como se puede ver al combinar las ecuaciones (2) y (3).

$$l^r = \left( \gamma(1 - \theta) \frac{p_a}{p_l} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{1}{r_s(\hat{m})} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l))}{E\left(\frac{1}{y(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right)} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \quad (5)$$

En contraste, los agricultores más pobres ( $\lambda_s > 0, \lambda_b = 0$ ) necesitan ahorrar para financiar la compra de bienes intermedios para la producción agrícola. Estos agentes operan con una mezcla de tierra y bienes intermedios tales que la utilidad marginal de una unidad invertida en tierra equivale a la utilidad sacrificada por la reducción de consumo en el segundo período cuando se tenga que pagar la deuda. Esta intuición se refleja en la siguiente expresión de demanda de tierra para los agricultores más pobres, la cual tiene una forma similar a la de los ricos pero toma en cuenta el costo de oportunidad de tomar el préstamo – y no de ahorrar – como factor en la ecuación.

$$l^p = \left( \gamma(1 - \theta) \frac{p_a}{p_l} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{1}{r_b} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l))}{E\left(\frac{1}{y(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right)} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \quad (6)$$

Finalmente, los agentes que se encuentran en el medio de estos dos grupos ( $\lambda_s = 0, \lambda_b = 0$ ) encuentran las tasas de interés demasiado altas como para pedir un préstamo y las tasas de retorno sobre sus ahorros muy bajas como para competir con el retorno que pueden obtener invirtiendo en sus propias tierras. Como resultado, estos agentes producen, pero lo hacen sin recurrir al sistema financiero. El tamaño de su unidad agrícola  $l^m$  se encuentra como resultado en medio de la unidades agrícolas de los dos extremos anteriormente descritos

$$\begin{aligned}
l^p &< \left( \gamma(1-\theta) \frac{p_a}{p_l} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{1}{r_b} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l))}{E\left(\frac{1}{y(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) r_b - \lambda_b} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} = \\
l^m &= \left( \gamma(1-\theta) \frac{p_a}{p_l} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{1}{r_s(\hat{m})} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \left( \frac{E(g(x, l, z, \hat{m}, p_l))}{E\left(\frac{1}{y(x, l, z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}}\right) + \frac{\lambda_s}{r_s(\hat{m})}} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \\
&< l^r
\end{aligned}$$

Este análisis resalta cómo los agricultores escogen entre los costos y beneficios del ahorro, los préstamos y sus patrones de inversión. Mientras que las decisiones de los agricultores más pobres son afectadas por la tasa sobre préstamos a la que tienen acceso, este no es el caso para los agricultores más ricos. Además, como es el caso con el uso de bienes intermedios por unidad de tierra, la decisión del tamaño óptimo de la unidad de operación agrícola puede descomponerse también en tres componentes: 1) el efecto del precio relativo de la tierra con respecto a los bienes de consumo. 2) el costo de oportunidad de adquirir préstamos o ahorrar, y 3) el término del riesgo implicado por inversiones agrícolas. Como antes, este último término depende del nivel inicial de riqueza del agricultor, lo cual es importante analizar. En el modelo, los individuos más ricos están dispuestos a tomar más riesgos; por lo tanto, estos demandan más tierra e invierten más en bienes intermedios de producción. Un corolario de este resultado es que una hectárea de tierra es más productiva cuando forma parte una unidad agrícola grande, las cuales son únicamente poseídas por agricultores ricos. La distribución de la tierra resultante del modelo tiene dos implicaciones. Por un lado, las unidades agrícolas más grandes son más productivas. Por el otro, debido a que la producción agrícola es riesgosa y por tanto menos

valiosa para los agricultores pobres, estos serán los primeros en dejar la producción agrícola y salir hacia la estabilidad provista por el sector manufacturero.

### 3.5.3 Decisión ocupacional

Como último paso en la solución del modelo por inducción retroactiva, se considera la decisión ocupacional del agente. El trabajar como agricultor independiente o salir hacia el otro sector depende de cómo se compara la utilidad de trabajar en el sector manufacturero con la utilidad esperada de dedicarse a la producción agrícola, tomando en cuenta las decisiones óptimas de préstamos, ahorro, e inversiones anteriormente derivadas. La decisión es entonces dada por una función  $F(\hat{m})$ , donde  $F \in \{0,1\}$  es la cantidad de trabajo dedicado a la agricultura, y

$$F(\hat{m}) = \begin{cases} 1 & E(\log(y^f(x(\hat{m}), l(\hat{m}), z, \hat{m}, p_l) - p_a \bar{a})) > \log(y^n(\hat{m}, p_l) - p_a \bar{a}) \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Como se argumentó, las unidades agrícolas poseídas por agentes más ricos son más productivas y – como resultado de la ARR decreciente en riqueza – la agricultura es más valiosa para estos agentes. Por lo tanto, la decisión de convertirse en agricultor está determinada por un punto límite  $\bar{c}$  tal que  $F(\hat{m}) = 1$  para todo  $\hat{m} > \bar{c}$  y cero en el caso contrario. La clave de este mecanismo es que el número de agricultores en la economía – y por lo tanto el tamaño promedio de tierra – es una función de la diferencia entre las utilidades esperadas en los dos sectores. Esta diferencia es en sí el resultado de la mecánica del sector agrícola, la opción alternativa ofrecida por los salarios en el sector manufacturero, y el nivel de desarrollo del sistema financiero reflejado en las tasas de interés en cuentas de ahorro disponibles.

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  $\delta_z$  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.<sup>19</sup>

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.

---

<sup>19</sup> 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,  $\delta_r$  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.<sup>20</sup> La gráfica 2 presenta estadísticas agregadas de los distintos equilibrios cuando se aumenta la brecha de tasas de interés  $\delta_r$ . 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

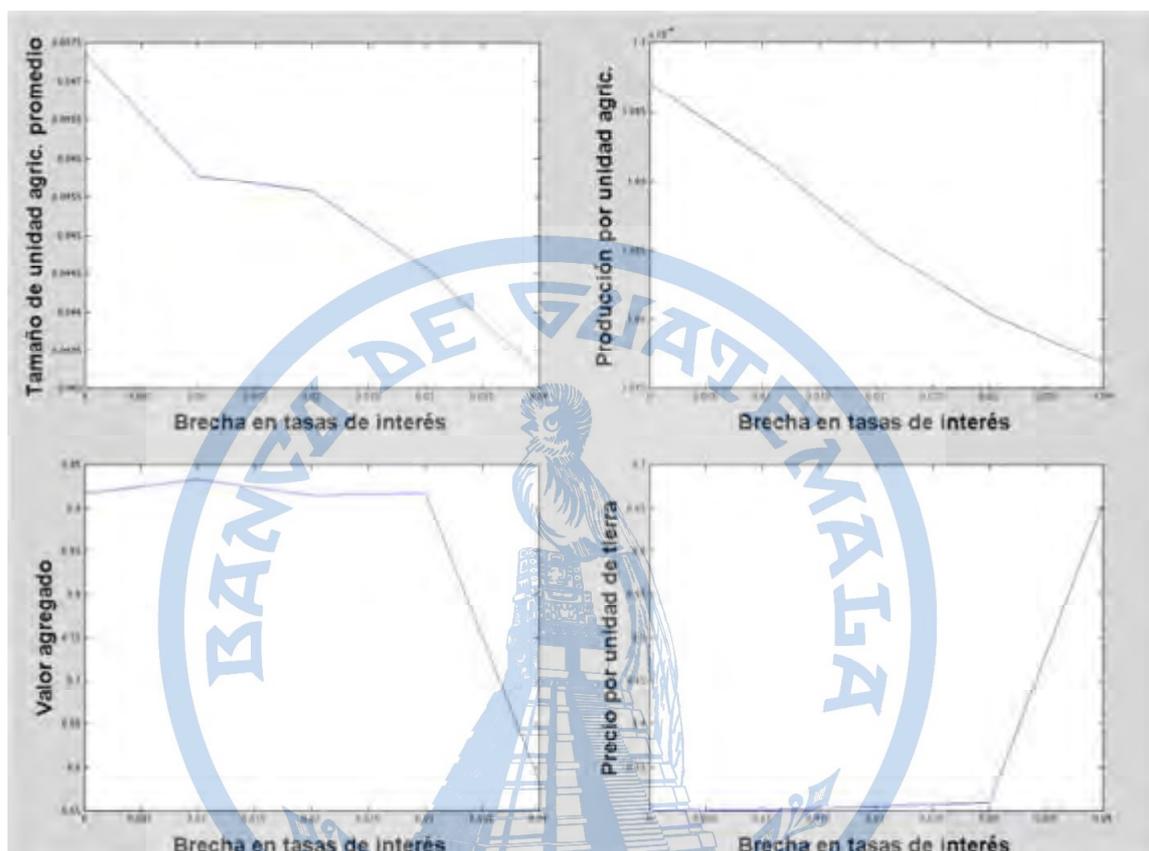
---

<sup>20</sup> 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  $\theta = .89, \gamma = .54, \rho = .24, A = 1, \bar{a} = .0035, \alpha = .01, L = .035, p_a = 1, p_x = 1, z = 1, \delta_z = .25, \omega = \bar{a}p_a, r_b = 1.1, r_s^r = 1.06$ .

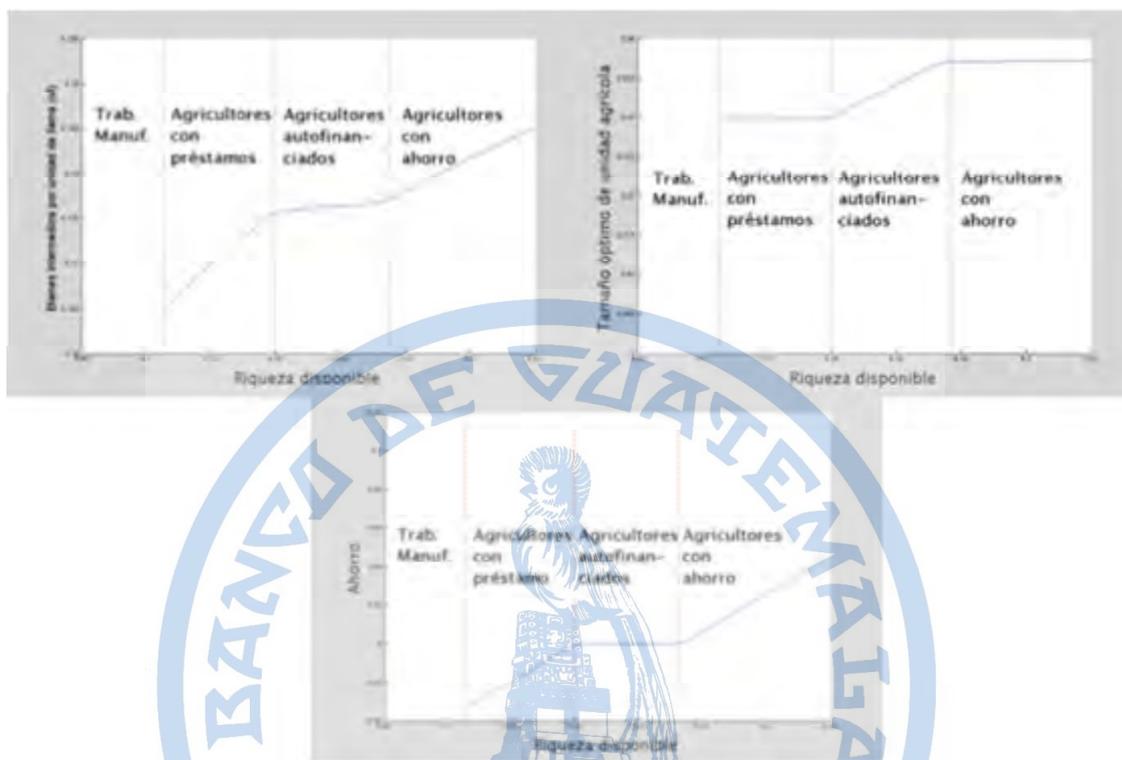
#### 4.2 Comportamiento de los agentes individuales

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  $\theta = .89, \gamma = .54, \rho = .24, A = 1, \bar{a} = .0035, \alpha = .01, L = .035, p_a = 1, p_x = 1, z = 1, \delta_z = .25, \omega = \bar{a}p_a, r_b = 1.1, r_s^r = 1$ .

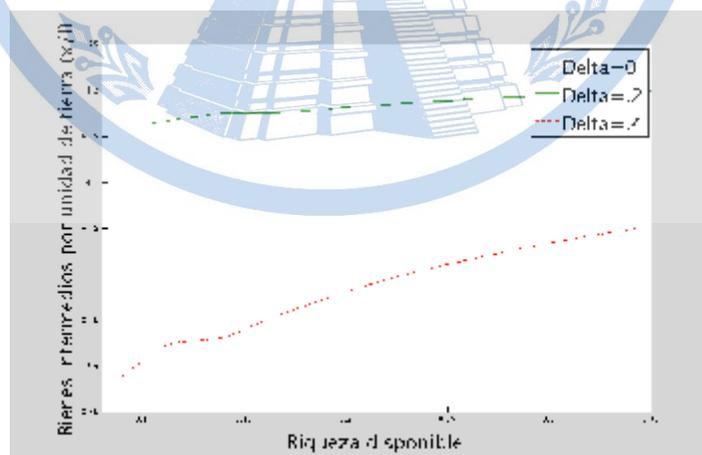
Enfocándonos ahora en agentes con ligeramente más poder adquisitivo en la gráfica 3, podemos observar que estos comienzan a tolerar el riesgo de inversiones agrícolas, pero necesitan de préstamos para poder producir. Asimismo, mientras se incrementa la riqueza, los agentes dejan eventualmente de pedir 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  $\delta_z$ ). 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.<sup>21</sup>

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,

---

<sup>21</sup> 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 estadounidenses 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.<sup>22</sup> 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.

---

<sup>22</sup> 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.

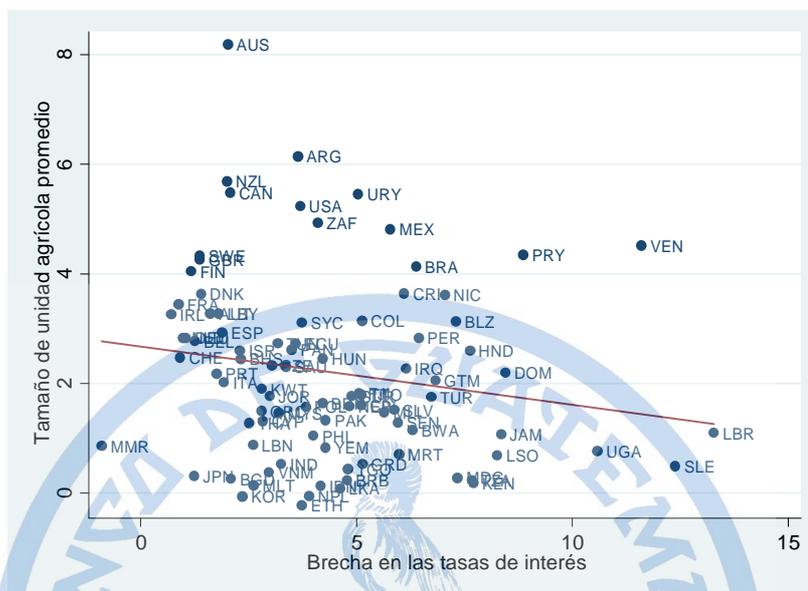
Nota: Datos agrícolas provienen del censo agrícola más reciente disponible.

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**



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)
N	88	86	78	73	72
R <sup>2</sup>	0.039	0.432	0.455	0.497	0.474
F	3.460	31.60	20.63	13.24	10.91
Instrumentos					OL

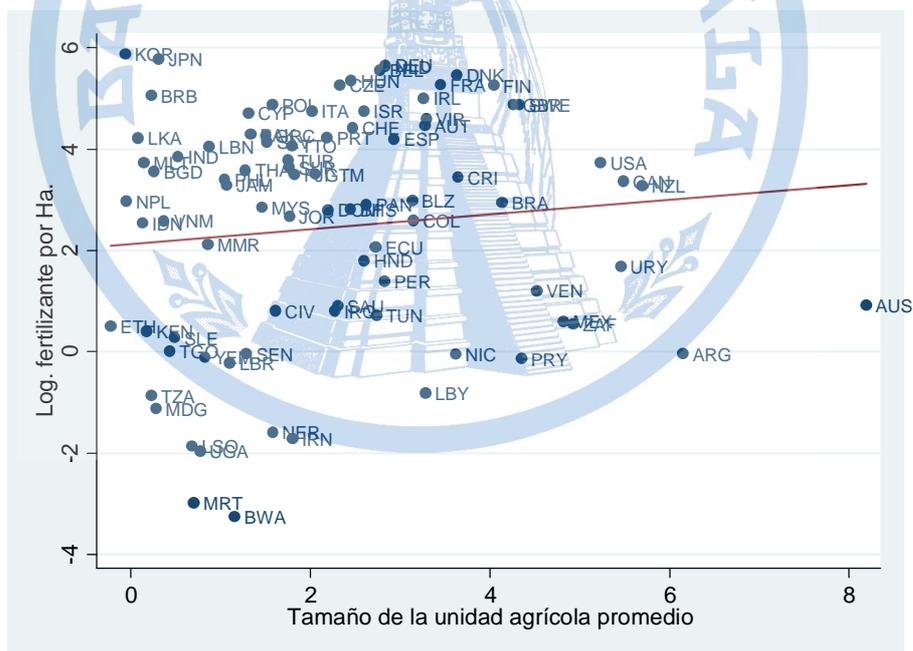
Errores estándar en paréntesis.  
\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

#### 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**



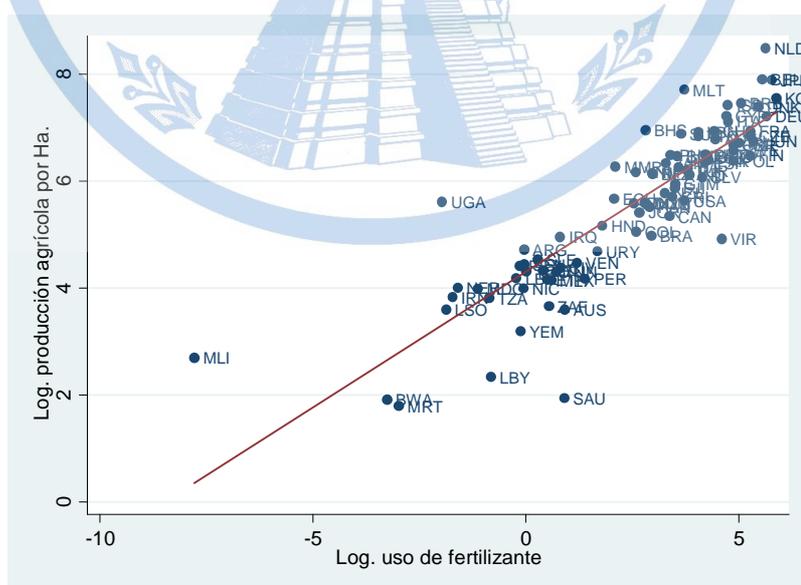
**Tabla 3: Logaritmo del uso de fertilizante por Ha**

	(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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	0.766	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).